

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



TESIS DE GRADO

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE
INDUSTRIAL EN PETROCOMERCIAL - TERMINAL Y
ESTACIÓN SANTO DOMINGO”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

**CARLOS JAVIER REYES INTRIAGO
MARCELO RENATO LATA PÉREZ**

Riobamba – Ecuador

2009

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Diciembre 1, de 2009

YO, J. EDUARDO VILLOTA MOSCOSO. recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

CARLOS JAVIER REYES INTRIAGO

Titulada: “**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PETROCOMERCIAL – TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO**”

Sea aceptada como parcial completación de los requerimientos para el grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. J. Eduardo Villota M.
(f) DELEGADO DECANO FACULTAD MECÁNICA

Yo, coincido con esta recomendación:

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

El Asesor del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:

Ing. Marco Almendariz P.
ASESOR

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Diciembre 1, de 2009

YO, J. EDUARDO VILLOTA MOSCOSO. recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

MARCELO RENATO LATA PÉREZ

Titulada: “**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PETROCOMERCIAL – TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO**”

Sea aceptada como parcial completación de los requerimientos para el grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. J. Eduardo Villota M.
(f) DELEGADO DECANO FACULTAD MECÁNICA

Yo, coincido con esta recomendación:

Ing. Marcelo Jácome Valdez.
(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

El Asesor del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:

Ing. Marco Almendariz P.
ASESOR

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DE LA ESTUDIANTE: *CARLOS JAVIER REYES INTRIAGO*

TITULO DE LA TESIS:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PETROCOMERCIAL – TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO”

Fecha de Examinación: Diciembre 1, de 2009.

RESULTADO DE LA EXANIMACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
ING. J. EDUARDO VILLOTA			
ING. MARCELO JÁCOME			
ING. MARCO ALMENDARIZ			

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso

f) Presidente del Tribunal

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DE LA ESTUDIANTE: *MARCELO RENATO LATA PÉREZ*

TITULO DE LA TESIS:

“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN PETROCOMERCIAL – TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO”

Fecha de Examinación: Diciembre 1, de 2009.

RESULTADO DE LA EXANIMACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
ING. J. EDUARDO VILLOTA			
ING. MARCELO JÁCOME			
ING. MARCO ALMENDARIZ			

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso

f) Presidente del Tribunal

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. MARCO ALMENDARIZ P., en su orden
Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado
CARLOS JAVIER REYES INTRIAGO

CERTIFICAN

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las
exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por
lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Marcelo Jácome V.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marco Almendariz Puente
ASESOR

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME VALDEZ, Ing. MARCO ALMENDARIZ P., en su orden
Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado
MARCELO RENATO LATA PÉREZ

CERTIFICAN

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las
exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por
lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Marcelo Jácome V.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marco Almendariz Puente
ASESOR

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial. Al Ingeniero Marcelo Jácome, como Director e Ingeniero Marco Almendáriz como Asesor.

A la Empresa “PETROCOMERCIAL” TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO, al Ingeniero Dennis Rivera e Ingeniero Eduardo Rivas, quienes nos brindaron su apoyo, y que con sus conocimientos y experiencias han contribuido para la realización del presente documento.

Carlos Javier Reyes Intriago.

Marcelo Renato Lata Pérez.

DEDICATORIA

“Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten. Le agradezco a mis padres Carlos y Glenda ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación, alimentación entre otros, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas de tristezas y de alegrías de las cuales estoy muy seguro que las han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de las cuales me siento extremadamente orgulloso, le agradezco a mi esposa Melina quien ha estado a mi lado, ha compartido todos mis secretos y aventuras que solo se pueden vivir en pareja, a mi hija Carla Yamileth, a mis hermanas y todos aquellos a quien no menciono por lo extensa que sería la lista.”

Carlos Javier Reyes Intriago.

A mis padres

“A ellos este trabajo, fruto de su sacrificio y esfuerzos constantes, su ejemplo, apoyo incondicional, guiándome siempre con sus valores y por el camino del estudio.”

Marcelo Renato Lata Pérez.

SUMARIO

La presente investigación es la **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN “PETROCOMERCIAL” – TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO** está contemplada a tratar los distintos factores que afectan a la integridad de la empresa: humana como material, cuya finalidad es reducir o eliminar los riesgos a los que están expuestos, monitoreando constantemente a través de mediciones e inspecciones las diferentes variables que pudieran originar dichos riesgos.

La investigación de campo se la realizo dentro de las instalaciones mediante la aplicación de fichas técnicas de evaluación y con equipos de medición se obtuvieron datos cualitativos y cuantitativos respectivamente; logrando detectar las deficiencias que posee en materia de seguridad e higiene industrial la empresa, en base a todo este análisis se estiman las posibles soluciones para contrarrestar todos los problemas, siempre al estar regulados dentro el marco legal aplicable.

Realizada la elaboración del plan se logran los resultados esperados que contemplan las actividades de prevención, proporcionando la seguridad, los conocimientos mediante políticas aplicables, medios de adiestramiento al personal, reorganización mediante señalización y como último recurso la pauta para la elección de elementos de protección personal (E.P.P.) dentro de cada actividad donde el riesgo sea inminente.

Se recomienda además implementar las propuestas realizadas en el presente plan, y corregir las deficiencias detectadas en las diferentes áreas para así reducir el porcentaje de inseguridad de “PETROCOMERCIAL” TERMINAL Y ESTACIÓN SANTO DOMINGO.

SUMMARY

The present investigation develops the **ELABORATION OF AN INDUSTRIAL SECURITY AND HYGIENE PLAN AT “PETROCOMERCIAL TERMINAL” AND “ESTACIÓN SANTO DOMINGO”**. It deals with different factors affecting the enterprise integrity, be it human or material, to reduce and eliminate risks, by constantly monitoring through measurements and inspections the different variables from these risks.

The field investigation was carried out inside the installations through the application of evaluation technical cards and with the measurement equipment quantitative and qualitative data were obtained. It was possible to detect the deficiencies in industrial security and hygiene of the enterprise. From all this analysis possible solutions are presented to fight all these problems as long as these are within the applicable legal framework.

After the plan elaboration the results comprising the prevention activities, providing security, knowledge through applicable policies, personnel training, re-organization through signaling and as a last resource the pattern for the personal protection element election (E.P.P.) within each activity where risk is eminent, are expected.

It is recommended, moreover to implement the proposals in the present plan and correct the deficiencies detected in the different areas to reduce the insecurity of **PETROCOMERCIAL TERMINAL AND ESTACIÓN SANTO DOMINGO**.

TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos.....	2
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
2.1 Información general de la empresa.....	3
2.1.1 Reseña Histórica.....	3
2.1.2 Localización.....	4
2.1.3 Misión.....	4
2.1.4 Visión.....	4
2.1.5 Estructura organizativa y conformación.....	5
2.2 Descripción del personal.....	8
2.2.1 Ubicación y número.....	8
2.2.2 Nivel de preparación del personal, clasificación y sistemas de capacitación.....	11
2.3 Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la defensa contra incendios (D.C.I).....	13
2.3.1 Sistemas de extinción portátiles.....	13
2.3.2 Sistemas de extinción fijos.....	15
2.3.3 Bombas del sistema de agua y espuma contra incendios.....	18
2.3.4 Evaluación de los medios de D.C.I actuales.....	21
2.4 Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual (utilización de E.P.P).....	23
2.4.1 Evaluación de la señalización de seguridad actual.....	26
2.5 Análisis del estado de orden y limpieza actual.....	27
2.5.1 Evaluación del orden y limpieza actual.....	27
2.6 Análisis de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	28
2.6.1 Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente.....	29
2.7 Diagnóstico y evaluación general de la seguridad en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	30
2.7.1 Nivel de seguridad en el Terminal y Estación Santo Domingo.....	30

3.	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
3.1	Concepto de seguridad e higiene industrial.....	32
3.1.1	Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial.....	32
3.1.2	Campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial.....	32
3.1.3	Ventajas de la seguridad e higiene industrial.....	33
3.1.4	Repercusiones negativas de la falta de seguridad e higiene.....	33
3.2	Políticas de seguridad en la empresa.....	34
3.3	Función de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.....	35
3.3.1	Organigrama estructural de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.....	38
3.3.2	Funciones específicas del personal perteneciente de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.....	38
3.4	Identificación, valoración y evaluación de riesgos laborales.....	41
3.4.1	Introducción, evaluación de riesgos laborales.....	42
3.4.2	Evaluación general de riesgos.....	43
3.4.2.1	Procedimientos de evaluación de riesgos.....	44
3.4.3	Documentación del sistema, Prevención de Riesgos Laborales: Documentación del Departamento de Seguridad Industrial en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	50
3.5	Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales.....	53
3.5.1	Registro de accidentes laborales.....	54
3.5.2	Notificación y estadísticas sobre accidentes.....	55
3.5.2.1	Estadísticas sobre accidentes (índices de siniestralidad).....	56
3.6	Sistemas de capacitación para la prevención de riesgos laborales..	62
3.6.1	Introducción.....	62
3.6.2	Prevención de Riesgos laborales en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	62
3.6.2.1	Las Inspecciones de Seguridad Industrial.....	63
3.6.3	Programa educativo propuesto para “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	64
3.6.3.1	Responsabilidades del Supervisor de Seguridad Industrial.....	65
3.6.3.2	Cómo podemos concientizar.....	65
3.7	Estudios y dotación de equipos de protección personal.....	68
3.7.1	Equipos de protección personal (E.P.P).....	69
3.7.2	Estudios y realización del mapa de riesgos.....	70
3.7.3	Equipos de protección personal en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	72
3.7.3.1	Cascos de protección industrial a utilizar.....	73
3.7.3.2	Protectores oculares y faciales a utilizar.....	76
3.7.3.3	Protectores auditivos a utilizar.....	80
3.7.3.4	Guantes de protección a utilizar.....	83

3.7.3.5	Protección respiratoria a utilizar.....	86
3.7.3.6	Calzado de seguridad a utilizar.....	89
3.7.3.7	Ropa de protección a utilizar.....	92
3.7.4	Control y determinación de E.P.P en “PETROCOMERCIAL” Terminal y Estación Santo Domingo.....	94
3.8	Prevención de incendios en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	95
3.8.1	Definiciones de carácter general.....	95
3.8.2	Análisis general de vulnerabilidad hacia los riesgos de incendios en las instalaciones del Terminal y Estación Santo Domingo.....	101
3.8.3	Propuesta de modificación y localización de extintores móviles en el Terminal y Estación Santo Domingo.....	103
3.8.3.1	Ubicación de medios de extinción correctos.....	103
3.8.3.2	Mantenimiento de los extintores.....	104
3.8.4	Sistemas fijos de extinción.....	105
3.8.4.1	Clasificación.....	106
3.9	Plan de contingencia, evacuación y emergencia del terminal y estación Santo Domingo.....	107
3.9.1	Introducción.....	108
3.9.2	Tipos de Emergencia.....	108
3.9.3	Métodos de protección.....	109
3.9.4	Áreas de riesgo.....	109
3.9.5	Organización para enfrentar un incendio y/o derrame.....	110
3.9.6	Funciones del Medio Humano.....	111
3.9.6.1	Órgano Rector.....	111
3.9.6.2	Comité Asesor.....	111
3.9.6.3	Coordinador local de la emergencia.....	111
3.9.6.4	Coordinadores de zonas de riesgo.....	112
3.9.6.5	Brigada de combate	112
3.9.7	Desarrollo del plan de contingencia, evacuación y emergencia.....	115
3.10	Señalización Industrial.....	123
3.10.1	Introducción.....	123
3.10.2	Criterios para emplear la señalización.....	124
3.10.3	Colores de seguridad	128
3.10.4	Clasificación de las señales.....	129
3.10.5	Dimensiones de las señales de seguridad.....	129
3.10.6	Propuesta de señalización en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	130
3.11	Higiene Industrial.....	139
3.11.1	Definición.....	139
3.11.2	Objetivo de la Higiene Industrial.....	140
3.11.3	Orden y Limpieza.....	140
3.11.4	Estrategia de las 5'S	141
3.11.4.1	Como hacer seiri (organización-arreglo).....	142

3.11.4.2	Como hacer seiton (orden).....	142
3.11.4.3	Como hacer seiso (limpieza).....	142
3.11.4.4	Como hacer seiketsu (mantenimiento).....	142
3.11.4.5	Como hacer Shitsuke (disciplina).....	143
3.11.5	Propuesta de Implementación del Sistema de Orden y Limpieza en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	143
3.12	Factores de riesgo en el ambiente laboral.....	147
3.12.1	Factores de riesgo Físico.....	148
3.12.1.1	Niveles sonoros (Ruido).....	148
3.12.1.2	Iluminación.....	152
3.12.2	Factores de riesgo Químico.....	157
3.12.2.1	Clasificación de productos químicos.....	157
3.12.2.2	Vías de penetración.....	158
3.12.2.3	Protecciones ante riesgos químicos.....	159
3.12.3	Enfermedades profesionales.....	159
3.12.3.1	Causas de las enfermedades profesionales.....	161
3.12.3.2	Métodos de control de los riesgos.....	162

4. IMPACTO AMBIENTAL

4.1	Introducción.....	163
4.2	“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo como generadores de contaminación.....	164
4.2.1	Política Ambiental.....	165
4.2.2	Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales..	165
4.2.3	Matriz de Identificación de Requisitos Legales ambientales de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	173
4.3	Actividades de gestión ambiental.....	174
4.3.1	Establecimiento de Objetivos ambientales.....	175
4.4	Programa de sensibilización.....	176
4.5	Clasificación de desechos.....	177

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	180
5.2	Recomendaciones.....	182

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

LISTADO DE TABLAS

<u>TABLA</u>	<u>PÁGINA</u>
1 Modalidad de trabajo, función e instrucción formativa del personal de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	8
2 Nivel de preparación y cantidad correspondiente.....	12
3 Tanques de almacenamiento en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	16
4 Evaluación de la frecuencia.....	46
5 Magnitud o consecuencia del riesgo.....	47
6 Exposición al riesgo.....	47
7 Valores para determinar el riesgo.....	48
8 Calificación de riesgo.....	48
9 Clases de riesgo.....	48
10 Ejemplo de valoración y evaluación de riesgos “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	52
11 Riesgos laborales en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	53
12 Distribución por áreas en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	61
13 Clasificación del fuego y tipo de riesgos.....	100
14 Nivel predominante de posibilidad de incendios, según áreas..	102
15 Sumario de la frecuencia a aplicar para realizar inspecciones, pruebas y mantenimiento programado de extintores portátiles de incendio.....	104
16 Las áreas de riesgo de incendio y derrame dentro de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	110
17 Colores de seguridad y significado.....	128
18 Colores de contraste.....	129
19 Clasificación de productos.....	136
20 Abreviaturas de productos.....	137
21 Niveles máximos de ruido permisibles.....	150
22 Niveles de ruido en áreas sensibles.....	151
23 Niveles mínimos de iluminación.....	155
24 Identificación aspectos, interacción con el aire.....	166
25 Identificación aspectos, interacción con el agua.....	166
26 Identificación aspectos, interacción con el suelo.....	167
27 Identificación aspectos, uso de materias primas y recursos naturales.....	167
28 Identificación de impactos ambientales.....	168
29 Magnitud de aspectos e impactos ambientales.....	169

30	Duración de aspectos e impactos ambientales.....	169
31	Cantidad relacionada en el caso de contaminación.....	170
32	Cantidad relacionada en el caso de consumo de recursos y energía.....	170
33	Cantidad relacionada en el caso de un derrame.....	171
34	Evaluación de la frecuencia.....	171
35	Identificación, tratamiento y disposición para los desechos generados en “PETROCOMERCIAL”.....	178
36	Desechos adicionales.....	179

LISTADO DE FIGURAS

<u>FIGURAS</u>	<u>PÁGINA</u>
1 Nivel de preparación de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	12
2 Extintor portátil de 20 lb P.Q.S – ABC.....	14
3 Extintor portátil de 20 lb de P.Q.S – BC.....	14
4 Extintor portátil de 20 lb de CO ₂	14
5 Extintor Rodante de 150 lb de P.Q.S con tanque de nitrógeno de 4 m ³	15
6 Extintor Rodante de 150 lb de P.Q.S.....	15
7 Área de Tanques de Almacenamiento N° 1.....	17
8 Área de Tanques de Almacenamiento N° 2.....	17
9 Área de Tanques de Alivio y tanque horizontal (Tanque salchicha).....	17
10 Hidrante – Monitor cargado con agua.....	18
11 Monitor cargado con agua.....	18
12 Monitor cargado con Espuma.....	18
13 Unidad Estacionaria a base de P.Q.S con nitrógeno.....	18
14 Unidad Estacionaria adaptada a base de P.Q.S con nitrógeno.....	18
15 Motor a diesel DETROIT, Bomba CRANE y tanque de agua de 1415 m ³	19
16 Motor eléctrico de 300 hp y bomba BYRON JACKSON con una capacidad de 2270 GPM.....	19
17 Piscina de reserva de agua de 10000 BLS.....	19
18 Tanque proporcionador de espuma de 450 gal.....	20
19 Motor a diesel de 2500 rpm.....	20
20 Tanque de agua contra incendio de 110 m ³	20
21 Grupo de bombeo del sistema de espuma del área de Tanques N° 2.....	21
22 Tanque proporcionador espuma de 1100 Gal.....	21
23 Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (D.C.I.).....	22
24 Falta de señalización en el área de la subestación eléctrica.....	24
25 Símbolo de señalización incorrecto.....	24
26 Falta de señalización en las vías de circulación vehicular y peatonal en el interior de las instalaciones.....	25
27 Falta de señalización en las vías de circulación peatonal....	25
28 Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (señalización).....	26

29	Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (Orden y Limpieza).....	28
30	Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (Factores que generan riesgo en el ambiente).....	30
31	Diagnóstico y Evaluación general de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	31
32	Estructura de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	38
33	Proceso de gestión de evaluación de riesgo.....	42
34	Número de accidentes por áreas en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.....	61
35	Métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales mediante protección personal.....	69
36	Elementos de un Casco de Seguridad.....	74
37	Protección del Casco de Seguridad.....	75
38	Cuidados a tener con los cascos de seguridad.....	75
39	Gafas de protección.....	77
40	Pantallas de protección.....	77
41	Protección ocular y fácil.....	78
42	Cuidados a tener con los protectores oculares y faciales.....	79
43	Tipos de protectores auditivos.....	80
44	Protección auditiva.....	81
45	Cuidados a tener con los protectores auditivos.....	81
46	Protección a brindar de los guantes de seguridad.....	84
47	Cuidados a tener con los guantes de protección.....	85
48	Protección a brindar por medio de los equipos de protección respiratoria.....	87
49	Cuidados a tener con los equipos de protección respiratoria.....	88
50	Protección a brindar por medio del calzado de seguridad...	90
51	Cuidados a tener con el calzado de seguridad.....	91
52	Protección a brindar por medio de la ropa de protección....	93
53	Cuidados a tener con la ropa de protección.....	93
54	Tetraedro del fuego.....	96
55	Símbolo del Fuego Clase A.....	98
56	Símbolo del Fuego Clase B.....	98
57	Símbolo del Fuego Clase C.....	99
58	Símbolo del Fuego Clase D.....	99
59	Símbolo del Fuego Clase K.....	99
60	Señal adhesiva deteriorada.....	131
61	Señal en forma de panel.....	132
62	Falta de señalización de vías de circulación.....	133

63	Señalización de las vías de circulación de peatones.....	133
64	Señal de obstáculos y lugares peligrosos.....	133
65	Ejemplo de símbolo de señalización de un extintor.....	134
66	Ejemplo de símbolo de señalización de salida de emergencia.....	135
67	Señalización de las salidas de emergencia.....	135

LISTADO DE FÓRMULAS

<u>FÓRMULA</u>	<u>PÁGINA</u>
1 Grado de Peligrosidad.....	49
2 Grado de Repercusión del Riesgo	50
3 Tasa total de accidentes o índice de frecuencia.....	57
4 Tasa de accidentes fatales.....	57
5 Promedio gravedad de accidentes e incidentes.....	58
6 Índice de gravedad de accidentes e incidentes.....	58
7 Tasa de incidentes no fatales sin días laborables perdidos.....	58
8 Tasa de incidentes con días o actividad de trabajo restringida.	59
9 Tasa de casos de incidentes que involucraron días no trabajados.....	59
10 Dimensiones de las señales de seguridad.....	129
11 Severidad (S).....	169
12 Probabilidad (P).....	171
13 Riesgo.....	172
14 Valor Total (V)	173

LISTADO DE ABREVIATURAS

h/H	Horas hombre
%	Porcentaje
AFFF	Aqueous Film-Forming Foam
API	Piscinas separadoras
Art.	Artículo
B	Biológicos
bls	Barriles
C.E.P.E.	Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana
c.p.s	Ciclos por segundo
cd	Candela
CDG	Código
C.I.E	Cuerpo de ingenieros del ejercito
CO ₂	Oxido de carbono
D.C.I.	Detector contra incendio
D.E	Decreto ejecutivo
dB	Decibeles
E.P.P	Equipo de protección personal
E.Q.M	Esmeralda - Quito - Macul
Er	Ergonómicos
ES	Estación Santo Domingo
F	Físicos
Gal	Galón
GPM	Galones por minuto
hp	Horse power
Hz	Hertz
I.N.E.N	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IPA	Incapacidad permanente absoluta
IPT	Incapacidad permanente total
I.S.O	International Organization for standardization
Km	Kilometro
KVA	Kilo Volta Amperios
lb	Libra
lm	Lúmenes
lux	Luxes
m	Metro
M	Mecánicos
m ³	Metro cubico
N.F.P.A	National Fire Protection Association
N.T.P	Notas Técnicas de Prevención
O.I.T	Organización internacional del trabajador
O.M.S	Organización mundial de la salud
P.E.Q	Poliducto esmeraldas quito

p.ej	Por ejemplo
P.Q.S	Polvo químico seco
Ps	Psicosociales
Q	Químicos
rpm	Revoluciones por minuto
S.A.	Señales de prevención o advertencia
S.I.	Señales de información
S.O.	Señales de obligación
S.P.	Señales de prohibición
S.H.I	Seguridad e higiene industrial
TRAB. EXP.	Trabajadores expuestos
TS	Terminal Santo Domingo
UNE - EN	Versión oficial en español de las normas europeas
US	Estados unidos

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1:	Registro de extintores y equipos contra incendios
ANEXO 2:	Ficha de evaluación y valoración de incendios y explosiones
ANEXO 3:	Ficha de evaluación y valoración de aparatos a presión y gases
ANEXO 4:	Ficha de evaluación y valoración de instalaciones eléctricas
ANEXO 5:	Registro de letreros y señales de seguridad actual
ANEXO 6:	Ficha de evaluación y valoración de lugares de trabajo
ANEXO 7:	Ficha de evaluación y valoración de maquinas
ANEXO 8:	Ficha de evaluación y valoración de herramientas manuales
ANEXO 9:	Ficha de evaluación y valoración de elevación y transporte
ANEXO 10:	Ficha de evaluación y valoración de manipulación de objetos
ANEXO 11:	Ficha de evaluación y valoración de sustancias químicas
ANEXO 12:	Ficha de evaluación y valoración de contaminantes químicos
ANEXO 13:	Ficha de evaluación y valoración de iluminación
ANEXO 14:	Ficha de evaluación y valoración de ruido
ANEXO 15:	Ficha de evaluación y valoración de vibraciones
ANEXO 16:	Ficha de evaluación y valoración de calor y frio
ANEXO 17:	Ficha de evaluación y valoración de ventilación y climatización
ANEXO 18:	Ficha de evaluación y valoración de radiaciones ionizantes
ANEXO 19:	Ficha de evaluación y valoración de radiaciones no ionizantes
ANEXO 20:	Ficha de evaluación y valoración de radiaciones trabajos a turnos
ANEXO 21:	Factores de riesgo
ANEXO 22:	Registro de actividades y factores de riesgo
ANEXO 23:	Matriz de valoración y evaluación de riesgos
ANEXO 24:	Seguimiento y control de acciones correctoras
ANEXO 25:	Resumen de Riesgos en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.
ANEXO 26:	Resumen de riesgos laborales en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.
ANEXO 27:	Formulario para realizar la investigación de accidentes como “informe del supervisor”
ANEXO 28:	Reportes de accidentes de trabajo

ANEXO 29:	Investigación de accidentes
ANEXO 30:	Accidentalidad
ANEXO 31:	Estadística de accidentes semestrales
ANEXO 32:	Daños significativos a la propiedad
ANEXO 33:	Modelo de letrero para difusión de datos de accidentalidad
ANEXO 34:	Inspección de seguridad industrial Santo Domingo
ANEXO 35:	Permisos de Trabajo
ANEXO 36:	Lista de control: cascos de protección
ANEXO 37:	Lista de control: protectores oculares y faciales
ANEXO 38:	Lista de control: protectores auditivos
ANEXO 39:	Lista de control: guantes de protección
ANEXO 40:	Lista de control: protección respiratoria
ANEXO 41:	Lista de control: calzado de seguridad
ANEXO 42:	Lista de control: ropa de protección
ANEXO 43:	Control de los E.P.P
ANEXO 44:	Listado de los riesgos por los cuales se utilizan los E.P.P y los riesgos que los mismos pueden causar
ANEXO 45:	Fichas para mantenimiento de extintores
ANEXO 46:	Organización para enfrentar un incendio y/o derrame
ANEXO 47:	Clasificación de las señales
ANEXO 48:	Registro de letreros y señales de seguridad propuesto
ANEXO 49:	Señales de prohibición, precaución y obligación
ANEXO 50:	Letreros de seguridad (colores y dimensiones)
ANEXO 51:	Señales relativas sistemas y equipos de prevención y protección contra incendio
ANEXO 52:	Señalización de los medios de escape o evacuación
ANEXO 53:	Ejemplo de identificación de tuberías por colores
ANEXO 54:	Etiquetas de seguridad
ANEXO 55:	Rombo de la N.F.P.A
ANEXO 56:	Señalización auxiliar
ANEXO 57:	Hojas de seguridad de los combustibles (MSDS)
ANEXO 58:	Matriz de identificación y evaluación de aspectos impactos ambientales

ANEXO 59:	Matriz de identificación de requisitos legales
ANEXO 60:	Programa ambiental (administración)
ANEXO 61:	Programa ambiental (recepción y almacenamiento de combustibles estación)
ANEXO 62:	Programa ambiental (bombeo de combustibles)
ANEXO 63:	Programa ambiental (despacho de combustibles estación)
ANEXO 64:	Programa ambiental (mantenimiento electromecánico estación)
ANEXO 65:	Programa ambiental (mantenimiento de línea)
ANEXO 66:	Programa ambiental (recepción y almacenamiento de combustibles terminal)
ANEXO 67:	Programa ambiental (despacho de combustibles terminal)
ANEXO 68:	Programa ambiental (control de calidad)
ANEXO 69:	Programa ambiental (control y operación autotanques)
ANEXO 70:	Programa ambiental (comercialización y abastecimiento de combustibles)
ANEXO 71:	Programa ambiental (suministro de materiales)
ANEXO 72:	Programa ambiental (protección ambiental y seguridad industrial)
ANEXO 73:	Programa ambiental (servicio médico)
ANEXO 74:	Programa ambiental (mantenimiento civil menor)
ANEXO 75:	Programa ambiental (control instalaciones)
ANEXO 76:	Programa ambiental (servicio de alimentación, limpieza y mantenimiento)
ANEXO 77:	Programa anual de capacitación ambiental
ANEXO 78:	Lista de desechos generados

LISTADO DE PLANOS

PLANO 1:	Plano general, ubicación de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo
PLANO 2:	Organigrama estructural
PLANO 3:	Ubicación del sistema contra incendios actual
PLANO 4:	Plano de señalización actual
PLANO 5:	Mapa de riesgos
PLANO 6:	Identificación de zonas de riesgo
PLANO 7:	Sistema contra incendios propuesto
PLANO 8:	Mapa de evacuación
PLANO 9:	Plano señalización propuesto
PLANO 10:	Mapa de ruido
PLANO 11:	Disposición de los recipientes para los desechos

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Las empresas de hoy, se han dado cuenta de la importancia del tema de la seguridad e higiene industrial, y se ven en la necesidad de mejorar y actualizar constantemente sus procedimientos al respecto, de acuerdo a lo que se especifica en las normas nacionales e internacionales, que sirven para normalizar los métodos y procedimientos del trabajo relacionado a la seguridad e higiene industrial en todas las áreas que contemplan la empresa.

Considerando que los niveles de riesgo y peligrosidad, son superiores en las estaciones de hidrocarburos, se pretende aplicar estas normas en ““PETROCOMERCIAL” en el Terminal y Estación de SANTO DOMINGO”, que es una empresa del estado; a fin de que brinde las mejores condiciones de trabajo a su personal debido a que los procedimientos de trabajo son riesgosos, y su ambiente debe ser preservado.

1.2 Justificación

La formación del Ingeniero Industrial involucra retos y el proporcionar soluciones a múltiples problemas que acarrea la vida empresarial, tratando siempre de encaminarlas al desarrollo y éxito, esto conlleva la aplicación de ideas modernas e innovadoras.

““PETROCOMERCIAL””, es una filial de “PETROECUADOR”, responsable del transporte, almacenamiento y comercialización de derivados de petróleo en el territorio nacional.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Elaborar un Plan de Seguridad e Higiene Industrial en “PETROCOMERCIAL” – Terminal y Estación Santo Domingo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la condición actual de la seguridad e higiene industrial del terminal y estación Santo Domingo.
- Analizar y valorar los riesgos y peligros.
- Elaborar un procedimiento y documentos técnicos de apoyo para el control y supervisión de la seguridad, de las diversas áreas dentro de la estación.
- Presentar la propuesta del PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL con las alternativas de mejoramiento a los problemas que se identifiquen dentro de las actividades que se realizan en las instalaciones del Terminal y Estación Santo Domingo.

CAPÍTULO II

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Información general de la empresa

2.1.1 Reseña Histórica

““PETROCOMERCIAL”” es la filial de “PETROECUADOR”, responsable del transporte, almacenamiento y comercialización de derivados de petróleo en el territorio nacional; fundada el 26 de septiembre de 1989.

“PETROECUADOR”, es la matriz ejecutiva de un grupo formado por tres empresas filiales, especializadas en exploración y explotación; industrialización; comercialización y transporte de hidrocarburos. La Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, “PETROECUADOR”, se creó en reemplazo de “C.E.P.E”, el 26 de septiembre de 1989, con el objeto de explorar y explotar los yacimientos hidrocarburíferos que se encuentran en el territorio nacional, incluido el mar territorial.

Sus empresas filiales son:

- **PETROPRODUCCIÓN** encargada de la exploración y explotación de hidrocarburos.
- **PETROINDUSTRIAL**: su objetivo es efectuar los procesos de refinación.

- **“PETROCOMERCIAL”** dedicada al transporte y comercialización de los productos refinados, para el mercado interno.

“PETROCOMERCIAL”, en sus 11 años de vida institucional, amplió la infraestructura de transporte y almacenamiento de derivados a nivel nacional, incrementando la capacidad de acopio de derivados de 384 mil barriles en 1974, a los 2'6 millones de barriles en el 2000. Dispone de una capacidad operativa de almacenamiento de 2'681.441 barriles con la construcción e instalación de 1.245 kilómetros de poliductos que unen los centros de refinación con los principales puntos de distribución en el territorio nacional, a través de los cuales moviliza un promedio de 149.000 barriles día, (6'3 millones de galones) de diferentes productos.

2.1.2 Localización

“PETROCOMERCIAL” - Santo Domingo, está ubicada en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Santo Domingo, Sector Chigüilpe, Km. 10 vía a Quito. A 566 m de altitud indicado en el **Plano 1**.

2.1.3 Misión

“Transportar, almacenar y comercializar derivados de hidrocarburos con procesos altamente tecnificados, a fin de satisfacer la demanda a nivel nacional, con estándares de calidad, cantidad, seguridad, oportunidad y rentabilidad, respetando al individuo y al ambiente e incursionar en la comercialización de mercados internacionales”.

2.1.4 Visión

“Ser una empresa eficiente en el abastecimiento y satisfacción de la demanda de hidrocarburos a nivel nacional, con proyección al mercado regional, reconocida por la responsabilidad social, excelencia en el servicio y personal altamente motivado y especializado”.

2.1.5 Estructura organizativa y conformación

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo pertenece a la Gerencia Regional Norte de “PETROCOMERCIAL”, está conformada por instalaciones administrativas y operativas:

Superintendencia del Poliducto Esmeraldas-Quito-Macul

La Superintendencia del Poliducto Esmeraldas-Quito-Macul mantiene centralizadas las oficinas administrativas de la misma y las siguientes Jefaturas:

a) Jefatura de Operaciones del Poliducto Esmeraldas-Quito-Macul

Que administra y controla operativamente las Estaciones del Poliducto y específicamente en las instalaciones la Estación de Bombeo y Reductora Santo Domingo.

La Estación Santo Domingo: tiene como función principal bombear volúmenes de productos limpios a través del Tramo Santo Domingo-Quito y del Tramo Santo Domingo-Pascuales los cuales son enviados desde la Estación Cabecera Esmeraldas por el Poliducto Esmeraldas-Santo Domingo y recibir los volúmenes de productos limpios destinados al Terminal Santo Domingo.

Para el efecto la Estación Santo Domingo opera en forma ininterrumpida, esto es, las 24 horas del día de los 365 días del año. Los productos que transporta Súper, Extra, Diesel-1, Diesel-2, Diesel Premium, Jet A1.

Las instalaciones de la Estación Santo Domingo comprenden:

- Oficinas de Operaciones.
- Área de máquinas, cuenta con cuatro grupos principales de bombeo, tres con motores a diesel de 1050 hp cada uno y con un motor eléctrico de 2500 hp.
- Sumideros para productos limpios y de aceites quemados
- Manifold de Bombas y válvulas.
- Área de Tanques: dos tanques cilíndricos de techo fijo y un tanque salchicha.
- Subestación eléctrica, generador eléctrico.
- Planta de potabilización del agua, incluye 3 tanques salchichas.
- Campamento habitacional, incluye cocina, comedor y áreas recreativas.
- Área de parqueo de vehículos.

b) Jefatura de Mantenimiento Electromecánico del Poliducto Esmeraldas-Quito-Macul

Que administra y controla el mantenimiento de las Estaciones del Poliducto, y dispone en estas instalaciones de los Talleres de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico, donde realizan el mantenimiento correctivo y preventivo de máquinas, equipos y vehículos del Área de Mantenimiento Electromecánico y Estaciones del poliducto.

c) Jefatura de Mantenimiento de Línea del Poliducto Esmeraldas-Quito-Macul

Que administra y controla el mantenimiento de la línea del Poliducto, y dispone en estas instalaciones de los Talleres de Mantenimiento de Línea, que involucra talleres de Soldadura y Mantenimiento, en donde realizan accesorios para el mantenimiento de la línea del poliducto, y el mantenimiento correctivo y

preventivo de máquinas, equipo pesado y vehículos del Área de Mantenimiento de Línea del poliducto.

d) Bodega Santo Domingo

Abastece de materiales y suministros a las instalaciones y demás estaciones del Poliducto Esmeraldas-Quito.-Macul

Terminal de Productos Limpios

El terminal de almacenamiento y despacho de productos limpios con una capacidad de almacenamiento de 248768 bls, almacena un stock suficiente de combustibles que abastece de gasolina súper, gasolina extra y diesel a la zona del país, provincias de: Pichincha, Los Ríos, Esmeraldas, Manabí, Cotopaxi, Guayas constituyendo el 25.4% de la demanda nacional de combustibles. Conformadas por:

- a) Área de Almacenamiento: Comprende 4 tanques de gasolina y 5 tanques de diesel.
- b) Área de bombas: que posee 4 grupos motores y bombas.
- c) Área de carga y distribución: Comprende ocho brazos de carga, con sus respectivos equipos electrónicos de medición, válvulas y accesorios, para despachar: gasolina extra, gasolina súper y diesel.
- d) Área de efluentes aceitosos: Compuesta por tres piscinas de separación API y tres sumideros de recuperación.
- e) Área de Generación de Emergencia y Tableros: Incluye dos tableros de control eléctrico de los equipos de bombas de despacho, y un generador de emergencia de 580 KVA.
- f) Área Administrativa: La conforman las oficinas, laboratorio, bodegas, talleres y áreas de recreación.

Sucursal Santo Domingo

Sucursal Santo Domingo, cumple las funciones de Comercializadora y Abastecedora comprende las áreas de: Jefatura y Facturación-Canjeo y controla las oficinas de las Comercializadas y Bancos que operan en las instalaciones.

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, dentro de su organización está conformado por la superintendencia del Poliducto Esmeraldas Quito Macul, El Terminal de Productos Limpios y La Sucursal Santo Domingo el cual está conformado de acuerdo al organigrama estructural indicado en el **Plano 2**.

2.2 Descripción del personal

2.2.1 Ubicación y número

En “PETROCOMERCIAL” – Terminal y Estación Santo Domingo, existe un total de 102 personas, donde se incluye al personal de la empresa conformado por: Superintendente, Supervisores, Trabajadores y al personal contratista que presta servicios de seguridad y limpieza. En la siguiente **Tabla (Tabla 1)** se detalla al trabajador, la denominación del cargo, su función, instrucción formativa y la modalidad de trabajo, según la estructura administrativa de la empresa.

Tabla 1. MODALIDAD DE TRABAJO, FUNCIÓN E INSTRUCCIÓN FORMATIVA DEL PERSONAL DE “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO.

TURNO	JORNADA	FUNCIÓN	INSTRUCCIÓN ESTUDIANTIL
SUPERINTENDENCIA			
JEFATURA			
5X2	08:00 15:30	SUPERINTENDENTE	SUPERIOR
5X2	08:00 15:30	ANALISTA MOPRO	SUPERIOR
5X2	08:00 15:30	SECRETARIA	BACHILLER
5X2	08:00 15:30	ABOGADO	SUPERIOR
MOPRO			
5X2	08:00 15:30	ANALISTA MOPRO	BACHILLER

SEGURIDAD FÍSICA			
5X2	08:00 15:30	SUPERVISOR DE SEGURIDAD FÍSICA	SUPERIOR
OPERACIONES			
JEFATURA			
5X2	07:00 17:00	JEFE DE OPERACIONES	SUPERIOR
SUPERVISIÓN			
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR ALT.	TECNÓLOGO
ESTACIÓN SANTO DOMINGO			
10X5	07:00 19:00	JEFE DE TURNO	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	JEFE DE TURNO	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR	BACHILLER
10X5	07:00 19:00	OPERADOR FISCALIZADOR	SUPERIOR
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO			
JEFATURA			
8X6	07:00 17:00	JEFE MTTO. ELECTROMECAÁNICO	SUPERIOR
SUPERVISIÓN			
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR MTTO. MECÁNICO ALT.	TECNÓLOGO
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR MTTO. ELÉCTRICO	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR MTTO. ELÉCTRICO ALT.	BACHILLER
ESTACIÓN SANTO DOMINGO			
5X2	07:00 17:00	OPERADOR MAIN TRACKER	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MEC. AUTOMOTRIZ	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	TÉC. MÁQUINAS HERRAMIENTAS	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	TÉC. MÁQUINAS HERRAMIENTAS	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	MECÁNICO	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	PRIMARIA
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	SUPERIOR
8X7	07:00 17:00	TÉCNICO MECÁNICO	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	TÉC. ELÉCTRICO E INSTRUMENT.	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	TÉC. ELÉCTRICO E INSTRUMENT.	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	TÉC. ELÉCTRICO E INSTRUMENT.	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	TÉC. ELÉCTRICO E INSTRUMENT.	SUPERIOR
MANTENIMIENTO LÍNEA			
JEFATURA			
8X6	07:00 17:00	JEFE MANTENIMIENTO LÍNEA	SUPERIOR

8X6	07:00 17:00	JEFE MANTENIMIENTO LÍNEA ALTERNO	SUPERIOR
ESTACIÓN SANTO DOMINGO			
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	SOLDADOR API	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	SOLDADOR API	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	CHOFER DE MAQUINARIA PESADA	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	CHOFER DE MAQUINARIA PESADA	BACHILLER
BODEGA			
JEFATURA			
8X6	07:00 17:00	JEFE DE BODEGA	SUPERIOR
ESTACIÓN SANTO DOMINGO			
8X6	07:00 17:00	JEFE DE BODEGA ALT.	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	ANALISTA DE MATERIALES	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	ANALISTA DE MATERIALES	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	ANALISTA DE MATERIALES	BACHILLER
SUCURSAL			
JEFATURA			
5X2	08:00 15:30	JEFE DE SUCURSAL	SUPERIOR
TERMINAL SANTO DOMINGO			
8X6	07:00 17:00	FACTURACIÓN	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	FACTURACIÓN	BACHILLER
5X2	08:00 15:30	MISCELÁNEOS	BACHILLER
TERMINAL			
JEFATURA			
5X2	08:00 15:30	JEFE DE SUCURSAL	SUPERIOR
SUPERVISIÓN			
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	BACHILLER TÉCNICO
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR	BACHILLER TÉCNICO
TERMINAL SANTO DOMINGO			
8X6	07:00 17:00	MOVIMIENTO DEL PRODUCTO	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	MOVIMIENTO DEL PRODUCTO	BACHILLER
8X6	06:00 17:00	FISCALIZADOR DE TANQUES	BACHILLER
8X6	06:00 17:00	FISCALIZADOR DE TANQUES	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	OPERADOR	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	OPERADOR	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	OPERADOR	BACHILLER
8X6	07:00 17:00	OPERADOR	BACHILLER
5X2	07:00 17:00	VOLANTE	BACHILLER
LABORATORIO			
8X6	07:00 17:00	ESPECIALISTA DE LABORATORIO	SUPERIOR

8X6	07:00 17:00	ESPECIALISTA DE LABORATORIO	SUPERIOR
CUADRILLA DEL TERMINAL			
5X2	07:00 17:00	SUPERVISOR	BACHILLER
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
5X2	07:00 17:00	OBRA CIVIL MENOR	CICLO BÁSICO
SEGURIDAD INDUSTRIAL			
SUPERVISIÓN			
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL POLIDUCTO E.Q.M	SUPERIOR
8X6	07:00 17:00	SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL POLIDUCTO E.Q.M	SUPERIOR
5X2	08:00 15:30	SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL TERMINAL SANTO DOMINGO	SUPERIOR
SERVICIOS			
SIHAMA CIA. LTDA.			
15X7	-----	SUPERVISOR DE CAMPO	BACHILLER
15X7	-----	SUPERVISOR ALT.	BACHILLER
15X7	-----	COCINERO	PRIMARIA
15X7	-----	COCINERO	CICLO BÁSICO
21X7	-----	SALONERO	CICLO BÁSICO
21X7	-----	SALONERO	BACHILLER
21X7	-----	SALONERO	BACHILLER
21X7	-----	CAMARERO	PRIMARIA
21X7	-----	CAMARERO	PRIMARIA
21X7	-----	CAMARERO	CICLO BÁSICO
21X7	-----	LAVANDERO Y POSILLERO	BACHILLER
21X7	-----	LAVANDERO Y POSILLERO	PRIMARIA
21X7	-----	LAVANDERO Y POSILLERO	PRIMARIA
21X7	-----	VARIOS SERVICIOS	BACHILLER
21X7	-----	VARIOS SERVICIOS	PRIMARIA
21X7	-----	VARIOS SERVICIOS	PRIMARIA
21X7	-----	AYUDANTE DE COCINA	BACHILLER
21X7	-----	AYUDANTE DE COCINA	PRIMARIA
21X7	-----	AYUDANTE DE COCINA	PRIMARIA
C/15 DÍAS	-----	TÉCNICO	TECNÓLOGO
C/15 DÍAS	-----	SUPERVISORA GENERAL	BACHILLER

2.2.2 Nivel de preparación del personal y clasificación

El análisis que se presenta a continuación, incluye a todo el personal que trabaja en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, se éste de planta y/o contratista; logrando así determinar el nivel de preparación que posee el talento humano dentro de la empresa indicada en la **Tabla 2**.

Tabla 2. NIVEL DE PREPARACIÓN Y CANTIDAD CORRESPONDIENTE

NIVEL DE PREPARACIÓN	CANTIDAD
PRIMARIA COMPLETA	10
SECUNDARIA INCOMPLETA	10
SECUNDARIA COMPLETA	48
SUPERIOR INCOMPLETA	3
SUPERIOR COMPLETA	31
CUARTO NIVEL	0
TOTAL	102



Figura 1. Nivel de preparación de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

Según la **Tabla 2** y la **Figura 1**, “PETROCOMERCIAL” labora con 26 % de personal con preparación primaria que están distribuidos como: técnicos, operadores y en el área de servicio de limpieza y alimentación.

En lo que ese refiere al personal con formación secundaria incompleta y secundaria completa posee un 7% y 49% respectivamente, los mismos que se

encuentran distribuidos por todas las aéreas de la empresa. Mientras que el personal con formación Superior incompleta y Superior completa, se encuentra un 4% y un 26 % respectivamente, son aquellos que desempeñan cargos en las Jefaturas, supervisores, técnicos y operadores.

2.3 Análisis del sistema y condiciones actuales utilizadas para la defensa contra incendios (D.C.I).

El sistema vigente en “PETROCOMERCIAL” comprende:

2.3.1 Sistemas de Extinción Portátiles

En “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo los principales medios de extinción portátil que se encuentran ubicados en lugares considerados estratégicos son de los siguientes tipos:

a. Extintores de Polvo Químico Seco (P.Q.S).

Indicado en las **Figuras 2 y 3** compuestos internamente por Polvo Químico Seco, son especialmente utilizados para conato (Inicio de una acción que se frustra antes de llegar a su término; que se empezó y no llegó a consumarse.) de incendio de la Clase A, B, y C, su color es rojo. Aquellos cuyo peso total no exceda los 20Kg., representa el medio más simple y es la primera línea de defensa contra los efectos y riesgos de un incendio que puede utilizarse en la lucha contra los mismos. Tienen una capacidad limitada de agente extintor, y en consecuencia, su capacidad o potencia también es limitada. Son polvos de sales químicas de diferente composición, capaces de combinarse con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena.

El polvo químico seco que se utiliza en los extintores de “PETROCOMERCIAL” es el PURPLE-K de la marca ANSUL que son para incendios de la clase B y C.



Figura 2. Extintor portátil de 20 lb P.Q.S – ABC.



Figura 3. Extintor portátil de 20 lb de P.Q.S – BC.



Figura 4. Extintor portátil de 20 lb de CO₂.

Posteriormente se indicarán los tipos y clases de fuegos con cada medio de extinción según el riesgo de probabilidad de incendio analizado y a su vez la localización estratégica propuesta según sean las deficiencias detectadas en el plan de detección de incendios de la empresa “PETROCOMERCIAL” para poder comparar sus ubicaciones según los aspectos mencionados.

b. Extintores de Dióxido de Carbono (CO₂)

Indicado en la **Figura 4**, es un gas inerte que se almacena en estado líquido a presión elevada; al descargarse se solidifica parcialmente, en forma de copos blancos, por lo que a los extintores que lo contienen se les llama de "Nieve Carbónica". Apaga principalmente por sofocación, desplazando al oxígeno del aire, aunque también produce un cierto enfriamiento. No conduce la electricidad.

Se emplea para apagar fuegos de sólidos (superficiales, no muy eficaz), de líquidos, y de gases. Al no ser conductor de la electricidad, es especialmente adecuado para apagar fuegos en los que haya presencia de corriente eléctrica. De igual manera su disposición es considerada estratégica, posteriormente compararemos ubicaciones según la propuesta presentada al Departamento de Seguridad.

c. Extintores Rodantes

Indicado en las **Figuras 5 y 6**, perfectos para la protección de áreas de alto riesgo donde puedan ocurrir grandes incendios. Están diseñados para ofrecer un tiempo de descarga más prolongado de agente extintor, así como mayores flujos y alcances respecto a los extintores portátiles, disponibles en tamaños de 150 y 350 lb utilizando diferentes agentes de extinción según el tipo de fuego.



Figura 5. Extintor Rodante de 150 lb de P.Q.S con tanque de nitrógeno de 4 m³.



Figura 6. Extintor Rodante de 150 lb de P.Q.S.

2.3.2 Sistemas de Extinción Fijos.

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, cuenta con una red contra incendios de agua y espuma que se encuentra distribuida por toda la estación y terminal, este sistema posee una tubería a la vista y gran parte enterrada, hidrantes, monitores, hidrante-monitor, anillos de enfriamiento, unidades estacionarias y movibles.

Los tanques de almacenamiento de combustible se encuentran distribuidos de la siguiente manera, indicado en la **Tabla 3**.

Tabla 3. TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO.

	DENOMINACIÓN	COMBUSTIBLE	CAPACIDAD
ÁREA DE TANQUES N° 1	TS-06-600	GASOLINA SÚPER	2755 m ³
	TS-07-625	GASOLINA EXTRA	2324 m ³
	TS-11-725	GASOLINA EXTRA	4770 m ³
	TS-12-750	DIESEL	4770 m ³
	TS-09-675	DIESEL	6256 m ³
	TS-08-650	DIESEL	736 m ³
	TS-10-700	DIESEL	1107 m ³
ÁREA DE TANQUES N° 2	TS-09-01	GASOLINA EXTRA	10335 m ³
	TS-09-02	DIESEL	10335 m ³
TANQUES DE ALIVIO ESTACIÓN	ES-03-3614	ALIVIO	318 m ³
	ES-01-3612	DIESEL	238 m ³
	ES-02-3613	DIESEL	24 m ³

El sistema contra incendios de los tanques de almacenamiento es semiautomático y manual; el sistema semiautomático está conformado por anillos de enfriamiento de agua y espuma, esto en el área de tanques N° 1 (**Figura 7**) además de un sistema manual de hidrantes- monitores de agua con tanques de concentrado de espuma. En el área de tanques N° 2 (**Figura 8**) con anillos de enfriamiento de espuma; además de un sistema manual de monitores de agua con tanques de concentrado de espuma, y un monitor de espuma. En el área de los tanques de alivio (**Figura 9**) el sistema es manual con hidrantes-monitor de agua con tanques de espuma.

El sistema manual, está conformado por hidrante - monitor (**Figura 10**) y monitor (**Figura 11**) de agua y un monitor de espuma (**Figura 12**).

Cabe mencionar que los tanques del área N° 1 y N° 2 que tienen como combustible gasolina extra y súper tienen sistemas de inundación de espuma en el interior.

Existen algunas unidades estacionarias (**Figura 13**) para las islas de carga a base de Polvo químico seco con nitrógeno que inundan el área por medio de rociadores; una unidad estacionaria adaptada con ruedas para movilizarla con la ayuda de un vehículo (**Figura 14**).



Figura 7. Área de Tanques de Almacenamiento N° 1.



Figura 8. Área de Tanques de Almacenamiento N° 2.



Figura 9. Área de Tanques de Alivio y tanque horizontal (Tanque salchicha).



Figura 10. Hidrante – Monitor cargado con agua.



Figura 11. Monitor cargado con agua.



Figura 12. Monitor cargado con Espuma.



Figura 13. Unidad Estacionaria a base de P.Q.S con nitrógeno.



Figura 14. Unidad Estacionaria adaptada a base de P.Q.S con nitrógeno

2.3.3 Bombas del sistema de agua y espuma contra incendios.

Los sistemas contra incendios fijos con que cuenta “PETROCOMERCIAL”, están accionados mediante bombas a diesel y eléctricas, lo que le permite al sistema contra incendio siempre estar preparado en estos casos.

a) **Bomba del sistema de agua contra incendio**, el sistema contra incendio de agua cuenta con dos grupos de bombas:

Grupo N° 1: Cuenta con un motor a diesel marca Detroit, una bomba marca Crane y un tanque de almacenamiento de agua de 1415 m³, indicado en la **Figura 15**.



Figura 15. Motor a diesel DETROIT, Bomba CRANE y tanque de agua de 1415 m³.

Grupo N° 2: Cuenta con una motor eléctrico de 300 hp y una bomba marca Byron Jackson con una capacidad de 2270 GPM indicado en la **Figura 16**, posee una piscina de agua con capacidad de 10000 BLS que se indica en la **Figura 17**.



Figura 16. Motor eléctrico de 300 hp y bomba BYRON JACKSON con una capacidad de 2270 GPM



Figura 17. Piscina de reserva de agua de 10000 BLS

- b) **Bomba del sistema de espuma contra incendio**, el sistema de espuma cuenta con dos grupos de proporcionadores de espuma para las dos áreas de tanques:

Para el área de Tanque N° 1: Cuenta con un tanque proporcionador de espuma de 450 Gal (**Figura 18**), un motor a diesel de 2500 rpm (**Figura 19**) y un tanque de agua de 110 m³ (**Figura 20**); este método combina al agua y la espuma concentrada para formar el sistema contra incendio de espuma que inunda los tanques desde adentro.



Figura 18. Tanque proporcionador de espuma de 450 Gal.



Figura 19. Motor a diesel de 2500 rpm.



Figura 20. Tanque de agua contra incendio de 110 m³

Para el área de tanque N° 2: Este grupo de bombeo tiene dos tipos de accionamiento, uno con motor eléctrico y otro con motor a diesel (**Figura 21**), se utiliza por seguridad en caso de fallar uno de ellos, está disponible el de respaldo; además cuenta con un tanque proporcionador de espuma de 1100 Gal (**Figura 22**).



Figura 21. Grupo de bombeo del sistema de espuma del área de Tanques N° 2



Figura 22. Tanque proporcionador espuma de 1100 Gal.

Disposición del sistema contra incendios de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

La distribución actual del sistema contra incendios se indica en el **Plano 3** y su registro de extintores y equipos contra incendios, indicado en el **Anexo 1**.

2.3.4 Evaluación de los medios de D.C.I. actuales

Es importante mencionar que la empresa posee un plan de contingencia y emergencias puesto en práctica mediante simulacros y capacitación al personal de la brigada contra incendios; sin embargo se debe mencionar algunas de las deficiencias existentes en el sistema:

- Falta de capacitación al personal de todas las áreas en cuestión de manejo de extintores (capacitaciones prácticas).
- No se realiza el mantenimiento de extintores de forma periódica.
- La empresa cuenta con el equipo de detección de incendios, se encuentra instalado pero está en funcionamiento (en todas las áreas que existen máquinas o Manifold.)
- El tipo de extintores usado en la cocina, no tienen el agente correcto para incendios tipo K.
- El cuarto en el que se encuentra el variador de frecuencia, no cuenta con ningún sistema contra incendios.
- La Sala de máquinas no cuenta con un sistema automático contra incendios. (sistema de inundación mediante rociadores).
- El tanque de agua contra incendios no tiene cubeto.
- No se tiene un stock de polvo químico para los simulacros.
- No poseen la suficiente señalización visual y audible como para poder tomar medidas de acción, prevención y protección adecuada en casos de emergencia.

En base a inspecciones realizadas en las instalaciones de la empresa, analizando las condiciones actuales de medios de D.C.I. que se realizaron mediante la aplicación de las siguientes fichas:

- Ficha de Evaluación y Valoración de Incendios y Explosiones (**ver Anexo 2**).

- Ficha de evaluación y valoración de aparatos a presión y gases (**ver Anexo 3**).
- Ficha de evaluación y valoración de instalaciones eléctricas (**ver Anexo 4**).

El resultado de la evaluación efectuada se muestra a continuación en la **Figura 23**.

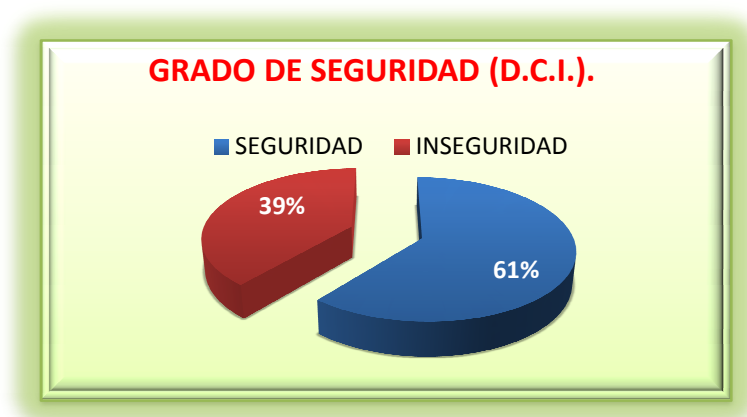


Figura 23. Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (D.C.I.).

2.4 Análisis del estado de la señalización de seguridad y salud actual

En relación a la señalización, las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, no poseen la señales de seguridad suficientes como para que las personas acaten las disposiciones que deberían tener en cada área; ni tampoco el interés por convertir a ésta, en una herramienta de prevención del riesgo, sabiendo que pueden ocasionar accidentes; no se da cumplimiento a la normativa de la empresa.

Las deficiencias detectadas en este análisis se detallan a continuación:

- Las señales de seguridad no se emplean adecuadamente, lo que dificulta identificar o advertir del riesgo al que está expuesto el personal. Es parcial la señalización en vías de circulación, tanto del personal como vehicular.
- Actualmente no existe respeto de las señales de seguridad existentes.
- La ubicación de las señales no es la apropiada en las diferentes áreas de trabajo.

- El estado de algunas señales es de deterioro.
- El personal desconoce de la existencia, significado de la señalización de seguridad.

Se mencionan algunas de las falencias detectadas, posteriormente se realizará el análisis completo y se darán soluciones adecuadas para cada situación expuesta.

Señalización en áreas de trabajo

- La señalización en áreas de trabajo no son las más indicadas y en otros casos no existen, se muestra en las **Figuras 24 y 25**.
- La mala ubicación y el mal estado de las señales, no permite visualizarlas por lo que no son acatadas por el personal.
- Escasa señalización de obligatoriedad de la utilización de Equipos de Protección Personal (E.P.P) con lo cual no existe ningún control de la utilización por parte del personal.
- No existe señalización de las salidas de emergencia.
- No se realiza el mantenimiento continuo de los letreros de señalización.



Figura 24. Falta de señalización en el área de la subestación eléctrica



Figura 25. Símbolo de señalización incorrecto

Señalización en vías de circulación

Se mencionarán las falencias en esta área:

- No existe delimitación de vías de circulación peatonal no autorizada en áreas específicas, indicado en la **Figura 26**.
- No existen señales de tráfico peatonal y vehicular para evitar accidentes en la circulación interna, indicado en la **Figura 27**.
- No hay la señalización pertinente para la restricción de ingreso ya sea vehicular como personal no autorizado en áreas específicas.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en caso de emergencia, existe una señalización parcial.



Figura 26. Falta de señalización en las vías de circulación vehicular y peatonal en el interior de las instalaciones.



Figura 27. Falta de señalización en las vías de circulación peatonal.

Disposición del sistema de Señalización de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

La distribución actual del sistema de señalización se indica en el **Plano 4** y su registro de letreros y señales de seguridad, indicado en el **Anexo 5**.

2.4.1. Evaluación de la señalización de seguridad actual

En base a las inspecciones realizadas en las instalaciones de la empresa, analizando las condiciones actuales de la señalización y considerando criterios para la aplicación de la ficha de evaluación y valoración.

- Ficha de evaluación y valoración de Lugares de Trabajo (**ver Anexo 6**).

El resultado de la evaluación efectuada se muestra a continuación en la **Figura 28**.

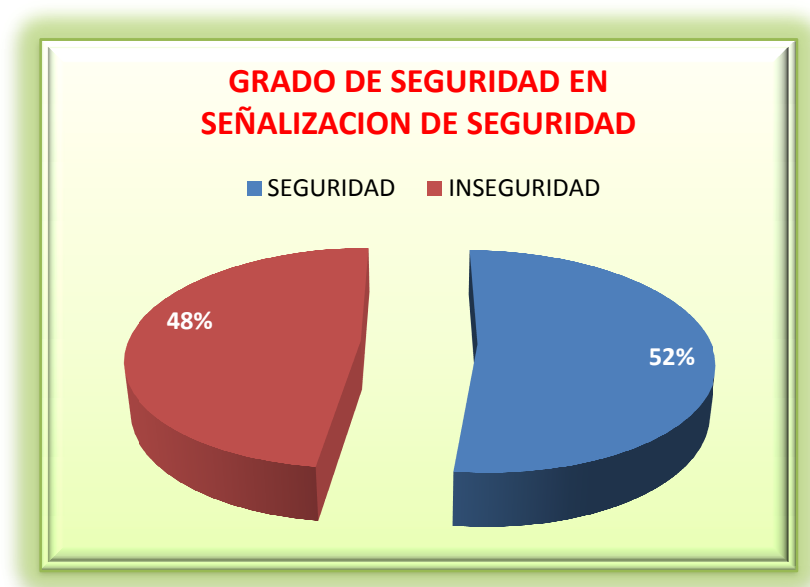


Figura 28. Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (señalización).

2.5 Análisis del estado de orden y limpieza actual

El orden y limpieza es importante en todas las áreas de trabajo, así como en cada actividad que se realiza dentro de los lugares de trabajo, por lo que se debe cumplir con las normas de medio ambiente, brindado así un lugar adecuado que cumpla con la condiciones para que el personal realice sus actividades normales y no exista presencia de riesgos que pueden ocasionar en accidentes.

Las deficiencias detectadas en este análisis se detallan a continuación:

- En los lugares de trabajo existe falta de limpieza en techos y paredes, esto afecta la seguridad y salud de los trabajadores.
- La eliminación de los desperdicios, residuos de materiales contaminados con productos inflamables, no se realiza en los recipientes asignados y puede originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Las operaciones de limpieza se realizan sin los elementos de protección adecuados, pudiendo ser una fuente de riesgo para los trabajadores que las realizan.
- El almacenamiento de materiales usados no es el apropiado, hay falta de organización.
- En la limpieza que se realiza a piezas metálicas se utilizan productos químicos que afectan a las vías respiratorias, además de la falta de elementos de protección.

2.5.1 Evaluación del orden y limpieza actual

En base a las inspecciones realizadas en las instalaciones de la empresa, para la verificación del orden y limpieza se aplicaron las siguientes fichas:

- Ficha de Evaluación y Valoración de Máquinas (**ver Anexo 7**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Herramientas Manuales (**ver Anexo 8**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Elevación y Transporte (**ver Anexo 9**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Manipulación de Objetos (**ver Anexo 10**).
- Ficha de evaluación y valoración de Sustancias Químicas (**ver Anexo 11**).
- Ficha de evaluación y valoración de Contaminantes Químicos (**ver Anexo 12**).

El resultado de la evaluación efectuada se muestra a continuación en la **Figura 29**.



Figura 29. Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (Orden y Limpieza).

2.6 Análisis de los factores que generan riesgo en el ambiente

Existen factores que intervienen y atentan contra las condiciones de trabajo y seguridad física del trabajador como son ruido sobre los límites permitidos, iluminación inadecuada, vibraciones, ventilación y climatización, trabajos en calor y frío, radiaciones ionizantes y no ionizantes que afectan considerablemente en la salud y en el desempeño normal del personal.

Las deficiencias detectadas en este análisis se detallan a continuación:

- El ruido producido por los grupos de bombeo afecta al personal encargado del control de estas maquinarias.
- El sistema de iluminación no asegura los suficientes niveles de iluminación, ya que el número, la distribución y la potencia de las fuentes luminosas no se realizó sin ningún análisis para su instalación.
- Existe presencia de vapores de combustible en el área de las islas de carga, el personal no utiliza elementos de protección.
- Existe circulación de vehículos pesados por las instalaciones, que genera vibraciones y gases de combustión en las oficinas.

- Se realiza actividades a la intemperie en ambientes calurosos y rigurosos al que el personal se ve expuesto.
- Se utiliza sistema de aire acondicionado el cual no es diseñado para que exista una distribución de aire equilibrado en los lugares de trabajos.

2.6.1 Evaluación de los factores que generan riesgo en el ambiente

Todos estos factores que se analizaron, se constituyen en elementos a los que están expuestos los trabajadores durante la jornada trabajo, para ello se aplicaron las siguientes fichas:

- Ficha de Evaluación y Valoración de Iluminación (**ver Anexo 13**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Ruido (**ver Anexo 14**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Vibraciones (**ver Anexo 15**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Calor y Frio (**ver Anexo 16**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Ventilación y Climatización (**ver Anexo 17**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Radiaciones Ionizantes (**ver Anexo 18**).
- Ficha de Evaluación y Valoración de Radiaciones no Ionizantes (**ver Anexo 19**).
- Ficha de Evaluación y Valoración Trabajos a Turnos (**ver Anexo 20**).

El resultado de la evaluación efectuada se muestra a continuación en la **Figura 30**.

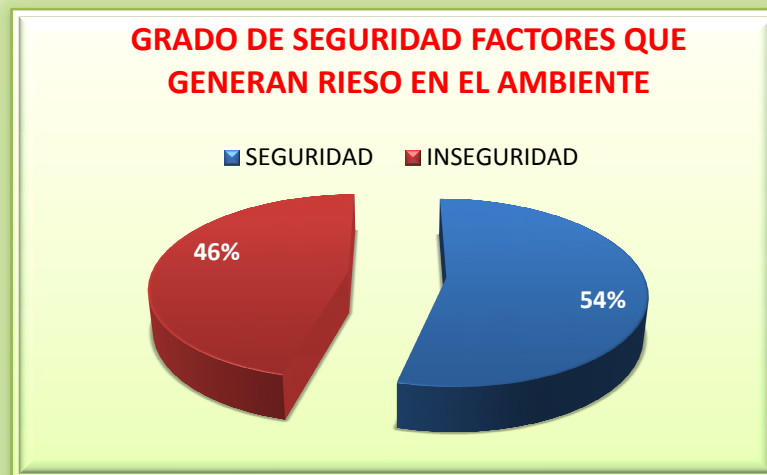


Figura 30. Nivel de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo (Factores que generan riesgo en el ambiente).

2.7 Diagnóstico y evaluación general de la seguridad en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Como una referencia notable tenemos los resultados obtenidos según las fichas de evaluación y valoraciones utilizadas, así como también la vivencia propia de haber estado expuesto a tales factores y así poder comparar lo obtenido de un resultado general sobre la inseguridad que asecha al trabajador en la empresa.

2.7.1. Nivel de seguridad en el Terminal y Estación Santo Domingo

Según el análisis y evaluación realizada a sus instalaciones, factores, personal que labora en la empresa, provienen de razones como condiciones inseguras, porque los ambientes de trabajo a los que están presentes son extremo; como son los factores ya mencionados, la realización de acciones inseguras, falta de capacitación y concientización en el área de seguridad por parte de la administración hacia los trabajadores, como se indica en la **Figura 31**.



Figura 31. Diagnóstico y Evaluación general de Seguridad existente en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

CAPÍTULO III

3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

3.1 Concepto de seguridad e higiene industrial

“La seguridad y la higiene industriales son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral. Por tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse en ciertos aspectos sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad”.

3.1.1 Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial

En esencia, el aspecto central de la seguridad e higiene del trabajo reside en la protección de la vida y la salud del trabajador, el ambiente de la familia y el desarrollo de la comunidad. Todo esto indica que, no obstante las prevenciones de la ley se requieren un fuerte impulso y una acción coordinada para desarrollar la seguridad e higiene industrial en el país. La promoción de políticas preventivas, sobre todo, permitirá superar los riesgos de las nuevas condiciones de la industria y mejorar en general las condiciones de todo tipo que se dan en los ambientes de trabajo.

3.1.2 Campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial

La salud en el trabajo utiliza los métodos y procedimientos de las ciencias y disciplinas en las cuales se apoya para cumplir con sus objetivos. La higiene y Seguridad Industrial, trata sobre los procedimientos para identificar, evaluar y

controlar los agentes nocivos y factores de riesgo, presentes en el medio ambiente laboral y que, bajo ciertas circunstancias, son capaces de alterar la integridad física y/o psíquica del ser humano; y ya que estos procedimientos son reglamentados legalmente y considerando que la ley protege al trabajador desde su hogar para trasladarse a su centro de trabajo su acción recae en la vida cotidiana del trabajador.

3.1.3 Ventajas de la seguridad e higiene industrial

La implementación de programas de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo se justifica por el solo hecho de prevenir los riesgos laborales que puedan causar daños al trabajador, ya que de ninguna manera debe considerarse humano el querer obtener una máxima producción a costa de lesiones o muertes, mientras más peligrosa es una operación, mayor debe ser el cuidado y las precauciones que se observen al efectuarla; prevención de accidentes y producción eficiente van de la mano; la producción es mayor y de mejor calidad cuando los accidentes son prevenidos; un optimo resultado en seguridad resultara de la misma administración efectiva que produce artículos de calidad, dentro de los límites de tiempo establecidos.

El implementar y llevar a efecto programas de Seguridad e Higiene para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo y que los trabajadores realicen sus actividades de manera segura y con tranquilidad, es parte integral de la responsabilidad total de todos, porque se crearía conciencia y por lo tanto beneficios.

3.1.4 Repercusiones negativas de la falta de seguridad e higiene

Dentro de los efectos negativos que el trabajo inseguro puede tener para la salud del trabajador, están los accidentes, que son los indicadores inmediatos y más evidentes de las malas condiciones del lugar de trabajo, y dada su gravedad, la lucha contra ellos es el primer paso de toda actividad preventiva; los altos costos

que genera, no son las únicas consecuencias negativas; el Seguro Social, no resucita a los muertos, no puede devolver los órganos perdidos que cause una incapacidad laboral permanente. Además los sufrimientos físicos y morales que padecen el trabajador y su familia.

Los riesgos reducen temporal o definitivamente la posibilidad de trabajar, es un freno para el desarrollo personal del individuo como ser transformador, ya que lo priva total o parcialmente de poderse realizar como miembro activo de la sociedad.

Las pérdidas, son generalmente los costos directos y que son fácilmente cuantificables, ya que involucran el costo de los equipos, edificios y materiales; además existen los costos como: pago de indemnización, pérdida de la producción, del mercado, entrenamiento al personal de reemplazo. En forma más general de los costos indirectos podemos ejemplificar: sanciones, partes de repuesto obsoletas, recuperación, labores de rescate, acciones correctivas, pérdida de eficiencia, primas de seguro, desmoralización, pérdida de mercado, pérdida de imagen y prestigio.

3.2 Políticas de seguridad en la empresa.

“PETROCOMERCIAL” para el desarrollo de sus actividades compromete los esfuerzos de la organización en la aplicación de procesos de mejora continua, considerando como premisas básicas las necesidades de los clientes internos y externos, protección integral de las personas que laboran en la empresa, a través del fortalecimiento de los Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo e integrando el Sistema de Gestión Ambiental, con el fin de crear y mantener un ambiente laboral seguro y saludable.

Siendo consecuente con sus obligaciones y compromisos “PETROCOMERCIAL” promulga su política, que está regida por los siguientes principios:

- La alta dirección se compromete a liderar programas de seguridad, salud y ambiente, asegurando los recursos humanos y financieros para su aplicación.
- Incorporar criterios de seguridad, salud y ambiente en las actividades, a fin de prevenir daños en las personas, en la comunidad y los bienes.
- Identificar los procesos peligrosos, valorar y controlar los factores de riesgo presentes en el trabajo y su entorno.
- Cumplir con la legislación vigente y normativa interna en materia de Seguridad, Salud y Ambiente.
- Mantener programas integrados de seguridad, salud y ambiente para el desarrollo de las actividades, con el propósito de lograr un mejoramiento continuo.
- Propiciar y mantener el desarrollo de programas de formación y capacitación en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo.
- Cumplir y hacer cumplir las leyes, normas, reglamentos y disposiciones internas vigentes en seguridad, salud y ambiente.

Esta política es difundida y comunicada a todos los funcionarios, empleados y trabajadores de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo con relación de dependencia directa o indirecta.

3.3 Función de la Unidad De Protección Ambiental y Seguridad Industrial

La Unidad o Departamento de Protección Ambiental y Seguridad Industrial es el equipo multidisciplinario, preventivo constituido para establecer y conservar un ambiente de trabajo digno, seguro y sano. Que conjuntamente con el Servicio Médico de la empresa están encargados de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Las disposiciones normativas para la constitución y funcionamiento están dadas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393.

Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - Fundamento Legal

En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa.

Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el período para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario.¹

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo por formar parte del poliducto E.Q.M de conformidad a las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se conformará el Comité y Subcomité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial - Fundamento Legal

En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.

En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo. De

¹ Art. 14. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de la Unidad de Seguridad e Higiene.²

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo de conformidad a las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (D.E.2393) y cuenta con la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial .

Servicio Médico - Fundamento Legal

Los empleadores deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 (436) del Código del Trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo.³

Los Servicios Médicos en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo funcionarán de acuerdo a lo señalado en la legislación laboral y de salud, conformado por el Dispensario Médico de PETROECUADOR y los Servicios Médicos de las áreas operativas de “PETROCOMERCIAL”.

En los centros de trabajo⁴ que cuenten con más de veinticinco o más trabajadores, dispondrá además de un local destinado a enfermería. En los centros de trabajo que tuvieren más de cien trabajadores se establecerá un servicio médico permanente, liderado por un profesional médico con formación especializada en Salud y Seguridad en el Trabajo y registrado en el Ministerio de Trabajo que proporcionará a todos los trabajadores, medicina laboral preventiva.

² Art. 15. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

³ Art. 16. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

⁴ Art. 430 Del Código del Trabajo.

3.3.1 Organigrama estructural de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial

La Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial estará conformada por los siguientes integrantes que tienen funciones específicas con la cual se pondrá en funcionamiento dicha Unidad, indicado en la **Figura 32**.

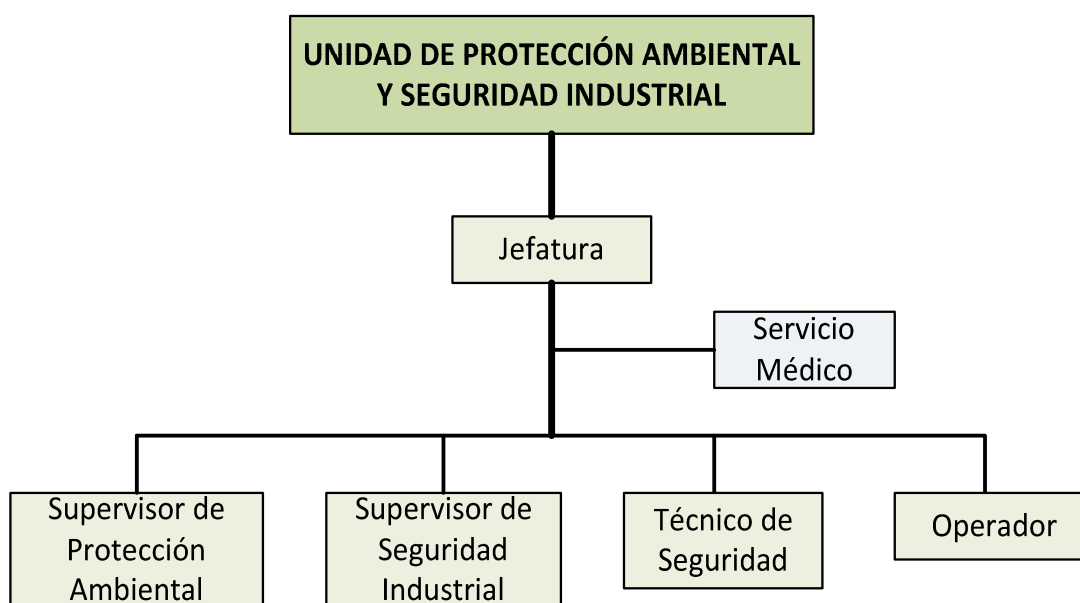


Figura 32. Estructura de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

3.3.2 Funciones específicas del personal perteneciente de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial

Del Jefe de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.

El Jefe de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial deberá establecer sus objetivos, planificar, organizar y coordinar todos los aspectos relacionados a seguridad integral sus funciones será:

- Evaluar el desempeño y cumplimiento de objetivos enmarcados en seguridad y salud en el trabajo.
- Facilitar los recursos técnicos, financieros y humano, necesarios para lograr el mejoramiento continuo en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- Mantener una buena comunicación con los funcionarios, empleados y trabajadores de la empresa, en materia de seguridad, salud, y ambiente.
- Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos generales para la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Cumplir y hacer cumplir el Reglamento vigente establecidos en la normativa de “PETROCOMERCIAL”.

Del Técnico de Seguridad

El Técnico de Seguridad experto o especialista en el tema de Seguridad Industrial y Salud profesional responsable de la prevención de accidentes de trabajo sus funciones son:

- Reconocer, prevenir, evaluar y controlar los riesgos laborales.
- Adiestrar a los trabajadores en materia de seguridad.
- Mantener actualizados los registros de accidentalidad y las estadísticas que permiten su control y remediación.
- Asesorar técnicamente, en materias de control de incendios, almacenamiento adecuado, protección de maquinaria, herramientas, instalaciones eléctricas, ventilación, protección personal.
- Colaborar en la prevención de riesgos y comunicar de los accidentes que se produzcan a los órganos de control.
- Investigar los accidentes de trabajo, determinar sus causas y tomar las medidas correctivas al respecto en tiempos y espacios oportunos.
- Mantener actualizados los archivos, registros y estadísticas de seguridad e higiene como: planos generales, señalización, diagramas de flujo, mapas de

riesgos, sistemas de prevención y control de incendio y otros accidentes mayores.

Del Supervisor de Protección Ambiental y Seguridad Industrial

Los Supervisor de Protección Ambiental y Seguridad Industrial personas serán las encargadas de vigilar, examinar, controlar, inspeccionar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con las actividades de control ambiental y seguridad industrial sus funciones son:

- Informar al personal respecto de los riesgos que generan las labores a las cuales fueron asignados, las zonas peligrosas, maquinaria, instalaciones, herramientas, otros. y de las medidas preventivas y los métodos correctos de trabajo.
- Cumplir y hacer cumplir las normas, procedimientos generales para la prevención de accidentes del trabajo, enfermedades profesionales.
- Coordinar los cambios de procesos con las áreas involucradas, productos, materiales y operaciones, para minimizar los riesgos en las instalaciones.
- Vigilar el cumplimiento de procedimientos de trabajo seguro, conforme la legislación vigente en materia de seguridad, salud y ambiente;
- Liderar las situaciones de emergencia dentro de su competencia;
- Reportar al Jefe inmediato superior, a la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial sobre los accidentes e incidentes de trabajo que ocurran en sus áreas operativas-administrativas.
- Fortalecer los programas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa tomando medidas preventivas y correctivas en materia de seguridad y salud de los trabajadores para garantizar la integridad física de los mismos.
- Cumplir con todas las funciones establecidas en la normativa de “PETROCOMERCIAL” vigente y difundir a los trabajadores con relación de dependencia directa o indirecta.

Del Operador.

El Operador o asistente con conocimientos técnicos relacionados Seguridad Industrial e Impacto Ambiental sus funciones son:

- Dar cumplimiento de las disposiciones emitidas por la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial.
- Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos generales para la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Informar a los trabajadores sobre riesgos y medidas de prevención a tomar con la intervención de los trabajadores en la prevención de riesgos profesionales.
- Realizar inspecciones de las instalaciones de la empresa presentando sus informes de las actividades realizadas.
- Reportar al Jefe inmediato superior, a la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial sobre los accidentes e incidentes de trabajo que ocurran en sus áreas operativas-administrativas.
- Cumplir con todas las funciones establecidas en la normativa de “PETROCOMERCIAL” vigente y difundir a los trabajadores con relación de dependencia directa o indirecta.

3.4 Identificación, valoración y evaluación de riesgos laborales

El riesgo es una variable permanente en todas las actividades de una empresa, ha dejado ya de ser un problema con el cual se debe lidiar en la actualidad es considerado como una oportunidad para el desarrollo mediante la gestión de riesgos esta es una herramienta que se ha constituido para el desarrollo estratégico de una empresa. El manejo de riesgos se ha enmarcado en la teoría moderna de Gestión de riesgos, indicado en la **Figura 33**.



Figura 33. Proceso de gestión de evaluación de riesgo

En cualquier actividad industrial existen riesgos laborales y que deben ser eliminados o minimizados por las organizaciones encargadas de Prevención de Riesgos Laborales para asegurar la seguridad de los trabajadores durante su actividad laboral. Para eliminar los riesgos, en primer lugar deben ser encontrados y analizados, para finalmente tomar las medidas correctoras pertinentes.

La transformación hacia una nueva cultura de prevención de riesgos laborales requiere de un cambio para todos los miembros de la organización y en este sentido es necesario el compromiso y dedicación, por parte de la dirección de la empresa, para llevar a cabo una adecuada gestión del cambio.

3.4.1 Introducción, evaluación de riesgos laborales

Para conseguir el objetivo de un nivel de protección eficaz de la seguridad y la salud en el trabajo, se deberá mantener condiciones de trabajo sanas y seguras. Para

tomar todas las medidas necesarias, la más adecuada se debe partir del análisis de las condiciones de trabajo y evaluación de riesgos. Tal es su importancia, que debe ser la primera actividad preventiva a emprender partiendo de sus resultados; planificar adecuadamente, modificar el plan existente y tendremos como resultado una actividad preventiva.

La evaluación de riesgos, es una herramienta indispensable en la actividad preventiva, mediante la cual se obtiene la información necesaria para determinar las medidas de prevención y planificación, estableciendo como prioridades. La evaluación de riesgos es una actividad preventiva, la primera ya que se dirige a identificar los factores de riesgo y prever los posibles daños y su magnitud para poder adoptar los medios para eliminarlos o minimizarlos.

Por lo tanto, se tratará de tomar las medidas adecuadas a tiempo, de actuar con anticipación para no tener que lamentar que se produzcan daños ya que el análisis indicara los factores de riesgo que los han desencadenado y tener que actuar corrigiendo las incorrectas o defectuosas condiciones de trabajo.

3.4.2 Evaluación general de riesgos

La evaluación de riesgos consiste esencialmente en un análisis sistemático de las condiciones de trabajo con objeto de identificar los factores de riesgo, en la valoración de los riesgos, en el estudio de la posibilidad de eliminarlos y de las medidas de prevención.

La evaluación determina o valora la gravedad y la probabilidad de que existan pérdidas como consecuencia de los riesgos identificados. La evaluación de riesgos consta fundamentalmente de las siguientes etapas:

- Identificación de los factores de riesgo.

- Identificación de los trabajadores expuestos a los riesgos.
- Valoración cualitativa o cuantitativa de los riesgos (Evaluación) existentes.
- Análisis de las posibles medidas para eliminar o controlar el riesgo.
- Decisión sobre las medidas más adecuadas, implantación de las mismas, su mantenimiento y control.

La evaluación de riesgos exige un conocimiento profundo de las condiciones de trabajo de los riesgos que pueda contener la actividad laboral y que puedan tener una cierta entidad, tanto por una probabilidad de que se materialice como por la significación del daño esperado. En general, no hay porqué tener en cuenta los riesgos comunes de la vida ordinaria que no son motivo de preocupación, salvo que otros factores de las condiciones de trabajo los acrecienten. La evaluación de riesgos debe afectar a todos los puestos de trabajo.

3.4.2.1 Procedimientos de evaluación de riesgos

No existe un único procedimiento o método de evaluación de riesgos con carácter general. La bibliografía ofrece una amplia gama de métodos de todo tipo, unos más sencillos (dirigidos a la pequeña y mediana empresa), otros más complejos dedicados a ciertas actividades de mayor envergadura, sectoriales, para riesgos específicos, otros.

Se pueden adoptar diferentes enfoques siempre que en general se lleven a cabo las siguientes acciones:

- Estudio del entorno del puesto de trabajo (condiciones de iluminación, instalaciones, equipos, suelo, accesos, ruido, otros.)
- Identificación y estudio de las diferentes tareas.
- Estudio de las pautas de trabajo y de la ejecución de las tareas, así como de su adecuación a los métodos establecidos.
- Análisis de los factores externos que puedan influir en los riesgos. Por ejemplo: condiciones meteorológicas en trabajos al aire libre, otros.

- Análisis de factores fisiológicos, psicológicos y sociales, que puedan interaccionar.

De cada par constituido por una actividad, (instalación o servicio) y su peligro se identifica sus riesgos asociados, utilizando el listado de peligros y riesgos en salud y seguridad ocupacional.

Para identificar los peligros y riesgos se tomará los siguientes factores de riesgo:

Riesgo Físico: eléctricos, iluminación, ruido, temperatura, otros.

- Cables eléctricos en mal estado.
- Exposición a temperaturas bajas, otros.

Riesgo Mecánico: operaciones de maquinas y equipos, superficies de trabajos.

- Caídas a un mismo / diferente nivel.
- Golpes o choques por / contra objetos.
- Contacto con objetos cortantes / filosos / punzantes.

Riesgo Químico.

- Contacto con o salpicadura de sustancias químicas.
- Ingestión de sustancias químicas.
- Inhalación de sustancias químicas.

Riesgo Biológico.

- Contacto con agentes biológicos.

Riesgo Ergonómico.

- Posiciones inadecuadas en el trabajo.
- Exigencia física.
- Diseño del puesto de trabajo.

Riesgo Psicosociales: Condiciones del trabajo.

- Estrés.

- Fatiga laboral.

La identificación de la presencia y naturaleza de los riesgos se realizara en las actividades, tareas y hasta en las mínimas operaciones, en relación con el entorno en los sectores de actividades en que actúa la empresa. Para esto se requirió efectuar visitas a las diferentes áreas de la empresa para realizar la identificación tanto general como por puesto de trabajo. Para el análisis de riesgos laborales utilizaremos el Método Fine.

El Método Fine analiza cada riesgo en base a tres factores determinantes de su peligrosidad:

- **Consecuencias (C)** que normalmente se esperan en caso de producirse el accidente.
- **Exposición al riesgo (E)**: es el tiempo que el personal se encuentra expuesto al riesgo de accidente.
- **Probabilidad (P)** de que el accidente se produzca cuando se está expuesto al riesgo.

Para evaluar los riesgos que se identificaron, se utilizará el método numérico, que consiste en cuantificar dos factores, la magnitud que represente y la frecuencia con que se presente el riesgo en salud y seguridad ocupacional. Se tomará en cuenta la siguiente consideración indicado en la **Tabla 4**, para evaluar la frecuencia.

Tabla 4. EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA.

VALOR	GRADO	FRECUENCIA
1	Improbable	Nunca ha ocurrido en la empresa y no se tiene registro que ha ocurrido en la industria
2	Remoto	Ha ocurrido en la industria pero no en la Empresa
3	Ocasional	Ha ocurrido en la Empresa pero no en nuestro proceso
4	Probable	Ha ocurrido en este proceso al menos una vez
5	Muy Probable	Ha ocurrido en este proceso durante el transcurso de los últimos 3 años

Para cuantificar la magnitud o consecuencia del riesgo a la salud y seguridad se tomará la siguiente consideración indicado en la **Tabla 5**.

Tabla 5. MAGNITUD O CONSECUENCIA DEL RIESGO.

VALOR	MAGNITUD	SOBRE LA PROPIEDAD	SOBRE LAS PERSONAS
1	Leve	Daños a equipos e instalaciones. Costos menores de US\$10	Tratamiento médico sin incapacidad
10	Moderada	Daños a equipos o instalaciones. Costos entre US \$10 y US \$100	Incapacidad temporal mayor de (1)día
20	Severa	Daños a equipos o instalaciones. Costos superiores a US \$ 100	Fatalidad o lesión que resulta en incapacidad permanente o muerte

Exposición es la frecuencia con que el personal está expuesto al peligro, es así tenemos en la **Tabla 6** siguiente:

Tabla 6. EXPOSICIÓN AL RIESGO.

VALOR	NOMINACIÓN	EXPOSICIÓN
4	Continuamente	8 horas diarias
3	Frecuentemente	2 o 4 horas diarias
2	Ocasionalmente	Menos de 10 horas semanales
1	Raramente	Algunas veces, al mes o al año

En los casos que se pueda determinar magnitud sobre la propiedad y sobre las personas, el criterio que primará siempre sobre las personas.

Clasificación de los riesgos

El riesgo, es el resultado del producto de la frecuencia y la magnitud del riesgo de salud y seguridad ocupacional identificado y tiene un valor entre 1 y 100 por esta razón se necesita establecer cuáles son riesgos bajos, medios y altos, de acuerdo al siguiente análisis de la **Tabla 7**:

Tabla 7. VALORES PARA DETERMINAR EL RIESGO.

MAGNITUD	FRECUENCIA				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
10	10	20	30	40	50
20	20	40	60	80	100

Incluyendo la variable exposición del riesgo se define en la **Tabla 8** de la siguiente manera:

Tabla 8. CALIFICACIÓN DE RIESGO.

FRECUENCIA X CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN			
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16
5	5	10	15	20
10	10	20	30	40
20	20	40	60	80
30	30	60	90	120
40	40	80	120	160
50	50	100	150	200
60	60	120	180	240
80	80	160	240	320
100	100	200	300	400

Teniendo como resultado la siguiente calificación del riesgo **Tabla 9**:

Tabla 9. CLASES DE RIESGO.

RIESGO BAJO 1-9
RIESGO MEDIO 10-90
RIESGO ALTO 100-400

Estos factores se emplean para conseguir un valor numérico del riesgo, denominado Grado de Peligrosidad.

Grado de Peligrosidad = Probabilidad x Tiempo de Exposición x Consecuencias

$$GP = P \times E \times C \quad (1)$$

Puede obtenerse de esta manera valores de GP que nos indicarán:

- Si procede parar el trabajo, por ser un riesgo muy alto.
- Si el riesgo requiere medidas de control inmediato.
- Si es un riesgo moderado, pero que requiere alguna corrección.
- Si es adecuada una cierta atención, por ser posible pérdida.
- Si es posible aceptar el riesgo en el estado actual.

Todo ello de acuerdo con la escala de valores preconcebida. Esta valoración permite establecer una clasificación de riesgos por el Grado de Peligrosidad. El mayor valor posible del rango de grado de peligrosidad se obtendrá como producto de los valores máximos y el menor valor se obtendrá como producto de los valores mínimos.

Disponiendo ya de los grado de peligrosidad de todos los riesgos de la empresa, estamos en condiciones de efectuar el estudio de la Repercusión de cada riesgo.

Dicho concepto es necesario establecerlo, ya que las medidas de intervención, deben orientarse inicialmente con más intensidad y prontitud, sobre aquellos riesgos que afecten al tiempo a la salud de más trabajadores. De no hacerlo, es muy posible que dediquemos esfuerzos a riesgos que en realidad afectan poco y, descuidemos otros riesgos que sí están afectando la salud de grupos de trabajadores de la empresa.

Se trata de tener en cuenta el número de trabajadores afectados por cada riesgo, de tal forma que este sea una variable que pondere al Grado de Peligrosidad del

Riesgo. En el esquema siguiente se expone cómo el valor del GP y el número de trabajadores se obtiene el valor de la repercusión del riesgo:

Grado de Repercusión del Riesgo = Grado de Peligrosidad x Factor de Ponderación

$$GR = GP \times FP \quad (2)$$

3.4.3 Documentación del sistema, Prevención de Riesgos Laborales: Documentación del Departamento de Seguridad Industrial en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Es necesaria la utilización de documentos para la prevención de riesgos laborales para que exista un registro de esos documentos en el Departamento de Seguridad Industrial de “PETROCOMERCIAL” para la posterior implantación del Plan de Seguridad en la empresa. A continuación se muestra las fichas o formatos utilizados para el análisis de riesgos laborales.

La fuente de información completa se obtuvo mediante entrevistas con los trabajadores involucrados en la actividad que se va a evaluar; ellos describen todos los detalles de las tareas y funciones que desempeñan, hábitos y precauciones que toman, opinan sobre los posibles problemas que presentan, señalan factores de riesgo y fallos del sistema de prevención de riesgos laborales.

La identificación de los riesgos, se utilizó el formato con el cual se realizó el análisis del estudio de riesgo utilizando los formatos de factores de riesgo en base a los siguientes: **Anexo 21. Factores de Riesgo** y el formato o ficha de Identificación de riesgo, **Anexo 22 Registro de Actividades y Factores de Riesgo**.

Una vez identificados todos los riesgos por cada puesto de trabajo, se procede a la valoración y evaluación permitiendo con esta información establecer


una prioridad de actuación, en función de los resultados de esta valoración se tomaran las medidas preventivas por el personal de Departamento de Seguridad.

Anexo 23. Matriz de Valoración y Evaluación de Riesgos.

Para el control y seguimiento de acciones correctivas, para los riesgos analizados anteriormente se utiliza las fichas o formatos de Control de Riesgos indicado en el **Anexo 24. Seguimiento y Control de Acciones Correctoras.**

Para el análisis de riesgos presentamos un ejemplo de la valoración y evaluación de riesgos; en el cual se muestra el análisis realizado en el área de Operaciones en la actividad de Control directo de los Grupos de bombeo indicados en la **Tabla 10**. Con este patrón se realizo el análisis Riesgos Laborales de para todas las áreas y actividades, dentro la presente tesis, obteniendo el resumen de riesgos laborales en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo indicados en el **Anexo 25. Resumen de Riesgos en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.**

Tabla 10. EJEMPLO DE VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO.

		“PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO												VERSIÓN:		
														CÓDIGO:		
		SEGURIDAD INDUSTRIAL												FECHA:		
														PAGINA:		
MATRIZ DE VALORACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																
ÁREA	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	CDG	RIESGO	TIPO DE FACTOR DE RIESGO	CONSECUENCIAS	PERSONAS DEL ÁREA	TRAB. EXP.	Tiempo de Exp. (min)	P	C	E	G.P	F.P	G.R	NIVEL TOLERABILIDAD
OPERACIONES	CONTROL DIRECTO DE LOS GRUPOS DE BOMBEO	R	F2	PRESENCIA DE RUIDO EN ÁREAS OPERATIVAS	FÍSICO	HIPOACUSIA	3	1	15	5	20	4	400	1	400	ALTO
		R	F4	TEMPERATURA ALTA	FÍSICO	ESTRÉS TÉRMICO	3	1	15	4	1	2	8	1	8	BAJO
		R	F8	VIBRACIÓN POR OPERACIÓN DE EQUIPOS	FÍSICO	ALTERACIÓN AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	3	1	15	3	10	1	30	1	30	MEDIO
		R	F12	PRESENCIA DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA	FÍSICO	INCENDIOS, QUEMADURAS	3	1	15	2	10	2	40	1	40	MEDIO
		R	F13	PRESENCIA DE MATERIALES A ELEVADA TEMPERATURA	FÍSICO	QUEMADURAS	3	1	15	4	1	2	8	1	8	BAJO
		R	M1	EXISTEN MECANISMOS EN MOVIMIENTO (ATRAPAMIENTO)	MECÁNICO	CONTUSIONES, FRACTURAS, MUERTE	3	1	15	4	10	3	120	1	120	ALTO
		R	M9	SE OPERAN EQUIPOS Y MAQUINAS A PRESIÓN	MECÁNICO	QUEMADURAS	3	1	15	2	10	3	60	1	60	MEDIO
		R	M12	EXISTEN PISOS CON OBSTÁCULOS (CAÍDAS AL MISMO NIVEL)	MECÁNICO	CONTUSIONES, FRACTURAS	3	1	15	4	1	3	12	1	12	MEDIO
		R	M13	EXISTEN GRADAS, ACCESOS, PLATAFORMAS SIN PASAMANOS (CAÍDAS A DIFERENTE NIVEL)	MECÁNICO	CONTUSIONES, FRACTURAS	3	1	15	2	1	3	6	1	6	BAJO
		R	Q1	PRESENCIA DE GASES DE COMBUSTIÓN	QUÍMICO	INTOXICACIÓN, ASFIXIA	3	1	15	4	1	3	12	1	12	MEDIO
		R	Q3	PRESENCIA DE VAPORES DE COMBUSTIBLE	QUÍMICO	DERMATITIS, IRRITACIÓN A LA PIEL	3	1	15	4	1	3	12	1	12	MEDIO
		R	Q7	EXISTEN LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES / SALPICADURAS DE LÍQUIDOS	QUÍMICO	DERMATITIS, IRRITACIÓN A LA PIEL	3	1	15	5	10	3	150	1	150	ALTO
		R	Q9	SE PRODUCEN GASES Y VAPORES EN EL SITIO	QUÍMICO	INCENDIO-QUEMADURAS	3	1	15	2	20	4	160	1	160	ALTO
		R	B6	TRABAJAR EN ZONAS HÚMEDAS	BIOLÓGICO	PROCESOS INFECCIOSOS (VIH, HEPATITIS B Y C)	3	1	15	2	1	2	4	1	4	BAJO
		R	ER3	TRABAJO QUE OBLIGA A ESTAR DE PIE DURANTE LA JORNADA	ERGONÓMICO	LESIONES MUSCULO ESQUELÉTICAS, FATIGA DE EXTREMIDADES	3	1	15	3	1	2	6	1	6	BAJO
		R	PS1	ESTRÉS	PSICOSOCIAL	INSATISFACCIÓN LABORAL	3	1	15	4	1	2	8	1	8	BAJO
		R	PS2	MONOTONÍA	PSICOSOCIAL	DESMOTIVACIÓN	3	1	15	4	1	2	8	1	8	BAJO
		R	PS3	TIEMPO DE TRABAJO (TURNOS DE 12 HORAS)	PSICOSOCIAL	CANSANCIO, ANSIEDAD	3	1	15	4	1	3	12	1	12	MEDIO

En la **Tabla 11** se muestra el número de Riesgos laborales presentes en cada área de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Tabla 11. RIESGOS LABORALES EN “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO.

CÓDIGO	ÁREA	RIESGOS						TOTAL
		F	M	Q	B	Er	Ps	
A1	Terminal	3	17	10	1	14	8	53
A2	Sucursal	1	1	2	0	2	1	7
A3	Seguridad Industrial	2	10	5	0	4	1	22
A4	Seguridad Física	1	22	8	7	8	3	49
A5	Comercializadoras	0	17	9	0	1	0	27
A6	Cuadrilla CEE	1	50	10	17	30	6	114
A7	Mantenimiento de Línea	4	30	1	2	9	3	49
A8	Laboratorio	9	20	15	9	10	8	71
A9	Bodega	3	21	0	2	8	1	35
A10	Dispensario Medico	2	2	0	1	1	0	6
A11	Mantenimiento Mecánico	50	192	52	0	84	21	399
A12	Mantenimiento Eléctrico	72	152	30	16	77	18	365
A13	Jefaturas	0	0	0	0	9	5	14
A14	Operaciones	32	24	28	15	20	27	146
A15	Sihama	8	6	0	4	2	3	23
TOTAL		188	564	170	74	279	105	1380

En el **anexo 26**, se indica el resumen de riesgos mediante el nivel de tolerabilidad en las áreas de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo en el cual se establece cuáles son riesgos bajos, medios y altos.

3.5. Registro, notificación y estadísticas sobre accidentes laborales

La ausencia de información sobre la incidencia de los accidentes laborales y enfermedades profesionales se constituye en un impedimento que dificulta el control de muertes y lesiones laborales que continúan produciéndose en las empresas a nivel

mundial. A pesar de los avances de la tecnología y de la medicina preventiva y de todos los medios actuales para prevenir los accidentes⁵, cada año se producen alrededor de 1,2 millones de muertes relacionadas con el trabajo, 250 millones de accidentes laborales y 160 millones de enfermedades profesionales en todo el mundo.

El registro de accidentes es una herramienta adecuada para:

- Comparar accidentalidad entre puestos de trabajo, secciones, empresas, sectores, otros.
- Identificar causas comunes.
- Elaborar fuentes de datos sobre siniestralidad.

Estos datos son necesarios para analizar en forma exhaustiva los factores determinantes del accidente, separándola por tipo de lesión, intensidad de la misma, áreas dentro de la planta con actividades más riesgosas, horarios de mayor incidencia de los accidentes, días de la semana, puesto de trabajo, operario estable ó reemplazante en esa actividad, otras. Se puede entonces individualizar las causas de los mismos, y proceder por lo tanto a diagramar los distintos planes de mejoramiento de las condiciones laborales y de seguridad, para poder cotejar año a año la efectividad de los mismos

3.5.1 Registro de accidentes laborales

El Registro de Accidentes consiste en la elaboración de bases de datos en las que se reflejan los datos sobre el accidente para realizar después un análisis estadístico de estos datos que determinen los factores que hay que corregir.

⁵ Según las estimaciones de la O.I.T y de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S)

El registro de accidentalidad son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene con el cumplimiento a la Norma de Seguridad Industrial de PETROECUADOR S.H.I-005⁶. Por lo tanto “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo de conformidad a las disposiciones establecidas tendrá el registro y documentación de la información en materia de accidentes laborales.

La forma más sencilla del “registro de accidente” es archivar “los partes” de accidentes cronológicamente y agrupados por periodos. Los documentos que se recomiendan para el registro de accidentes son el establecido por la norma S.H.I-005 que utilizarán la Unidad de Seguridad Industrial son los formularios y registros que se indican a continuación:

- **Anexo 27.** Formulario para realizar la investigación de accidentes como “Informe del Supervisor”, se detallan en el anexo 2, en el Formulario T001.
- **Anexo 28.** Reportes de accidentes de trabajo en el Anexo 3, en los formularios T002 y T003.
- **Anexo 29.** Cuando un accidente derive en una pérdida mayor tal como muerte, incapacidad permanente, perdida de un equipo importante o daño a la propiedad de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo o a los activos y propiedad de terceros; los responsables de la Unidad de Seguridad Industrial en conjunto con los Superiores inmediatos y Jefes de Departamentos de los trabajadores afectados por el accidente, investigarán el accidente y llenarán adicionalmente el formulario T004 anverso y reverso, que consta en el anexo 4.

3.5.2 Notificación y estadísticas sobre accidentes

La notificación de accidentes es una técnica reactiva que consiste en la complementación y envío del parte oficial del accidente de trabajo, el cual describe el accidente de una forma completa y resumida, nos brinda un soporte de

⁶ S.H.I-005 “Investigación, Registro, Reporte y Estadísticas, de Incidentes y Accidentes de Trabajo”

información que nos describe el accidente de trabajo y que incluye dónde, cuándo y cómo ocurrió. La Unidad de Seguridad e Higiene registra los accidentes laborales, elaboran fichas que debe llenarse para el registro de accidentes. Todos los mandos intermedios de las diferentes zonas o áreas deberán conocer la informativa de los accidentes acumulados, ayudados por fichas informativas.

Partiendo de estos registros, las notificaciones sobre los accidentes se deberán realizar de manera clara y concisa, siendo siempre realizada por la persona encargada de la seguridad y dirigiéndose a la dirección de la empresa para que se proceda a realizar un análisis cualitativo. Luego debemos aplicar un análisis cuantitativo que en un principio se realizará cada mes y posteriormente cada año, teniendo como base:

- a) Partes del cuerpo que resulten afectadas
- b) Distribución de accidentes por zonas o áreas
- c) Causales de los accidentes

La Unidad de Seguridad Industrial, tiene la obligación de llevar y presentar mensualmente un registro de los incidentes y accidentes reportables, de aquellos que ocurrieran con afectación a sus trabajadores, tanto de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo como de empresas contratistas en el formulario T005 según el modelo que se presenta en el (**Anexo 30. ACCIDENTALIDAD A.-** hoja 1; y que será acumulable para un periodo anual de acuerdo a los datos de la hoja 2, B.- “Datos periódicos acumulados de información sobre accidentes e incidentes laborables”, y de la hoja 3, C.- “Datos complementarios a la información de la Tabla B Resumen del Mes”)

3.5.2.1 Estadísticas sobre accidentes (índices de accidentalidad)

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo es fundamental, ya que de la experiencia pasada bien aplicada, surgen los datos para determinar, los planes de prevención, y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de

seguridad adoptadas. Todos los datos que se puedan obtener mediante índices estadísticos ayudan a facilitar valores a nivel comparativo de los accidentes.

Determinación de índices de accidentalidad.

A continuación se detallan los índices o tasas de accidentalidad que serán determinados mensual, semestralmente y anualmente por la Unidad de Seguridad Industrial, como “Estadística de Accidentes” de “PETROCOMERCIAL”.

TASA TOTAL DE ACCIDENTES O ÍNDICE DE FRECUENCIA.

Es la suma de todas las lesiones y las enfermedades ocupacionales ocurridas durante un período (mensual, semestral o anual) y se incluyen las fatalidades ocurridas. La tasa se determinará con base en 200.000 horas/hombre trabajadas.

Ecuación:

$$\text{Tasa} = \frac{\text{\# de accidentes}}{\text{\# total h/H trabajadas}} \quad (3)$$

TASA DE ACCIDENTES FATALES.

Este índice representa la tasa de accidentes e incidentes denominados como fatales [muerte, incapacidad permanente absoluta (IPA) o incapacidad permanente total (IPT)], ocurridos en un período de tiempo (mes, semestre, año).

Ecuación:

$$\text{Tasa} = \frac{\text{\#de fatalidades}}{\text{\# total h/H trabajadas}} * 200.000 \text{ h/H} \quad (4)$$

GRAVEDAD DE ACCIDENTES.

Consiste en la suma del total de días perdidos, días no trabajados y/o días cargados por efecto de incidentes, lesiones y/o accidentes laborales, dividida por la

cantidad de casos con días laborables perdidos, días no trabajados y/o días cargados, ocurridos en un período de tiempo (mes, semestre, año).

El total de días perdidos y/o días no trabajados no incluye días de actividad laboral restringida; ni tampoco, los casos de días laborables perdidos no incluyen casos con actividad laboral restringida:

- Promedio gravedad de accidentes e incidentes

Ecuación:

$$\text{Dias} = \frac{\# \text{ de días no trabajados}}{\# \text{ de casos que involucren días no trabajados}} \quad (5)$$

- Índice de gravedad de accidentes e incidentes

Ecuación:

$$\text{Tasa} = \frac{\# \text{ de días no trabajados}}{\# \text{ total h/H trabajadas}} * 200.000 \text{ h/H} \quad (6)$$

TASA DE INCIDENTES NO FATALES SIN DÍAS LABORABLES PERDIDOS.

Este índice representa *la tasa* por 200.000 horas/hombre trabajadas de incidentes y/o accidentes relativamente menores; es decir, incidentes y/o accidentes que no causaron días laborables perdidos.

Ecuación: (7)

$$\text{Tasa} = \frac{\# \text{ de casos no fatales sin días laborables perdidos}}{\# \text{ total h/H trabajadas}} * 200.000 \text{ h/H}$$

TASA DE INCIDENTES CON DÍAS O ACTIVIDAD DE TRABAJO RESTRINGIDA.

Este índice representa la tasa de todos los casos no fatales que involucran días con actividad laboral restringida, por 200.000 horas/hombre trabajadas.

Ecuación: (8)

$$\text{Tasa} = \frac{\text{\# de casos con días laborables con actividad restringida}}{\text{\# total h/H trabajadas}} * 200.000 \text{ h/H}$$

TASA DE CASOS DE INCIDENTES QUE INVOLUCRARON DÍAS NO TRABAJADOS.

Este índice corresponde a la tasa por 200.000 horas trabajadas de todos los casos no fatales que involucraron días no trabajados solamente. Este índice no incluye días laborables con actividad restringida.

Ecuación: (9)

$$\text{Tasa} = \frac{\text{\# total de casos que involucran días no trabajados}}{\text{\# total h/H trabajadas}} * 200.000 \text{ h/H}$$

Para elaborar la estadística de accidentes, la Unidad de Seguridad Industrial utilizan el formulario indicado en el **Anexo 31**. Para elaborar la estadística de accidentes semestrales; la Unidad de Seguridad Industrial se utiliza el formulario T006, hojas 1 y 2 del anexo 6.

Anexo 32. Adicional a los formularios de investigación de accidentes, los técnicos y/o especialistas de Seguridad Industrial, consignarán obligatoriamente los datos respectivos de costos de cada accidente con “Daño Significativo a la Propiedad”, en el formulario T007 del anexo 7.

Difusión pública de datos de accidentalidad de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo se hará en base en los reportes de los accidentes e incidentes de trabajo ocurridos, se dispone y responsabiliza a los Jefes y/o Superintendentes de las mismas, de la construcción, instalación y mantenimiento de letreros en los que se registren los datos principales resultantes, como se indica en el modelo de letrero que consta en el **Anexo 33** y que se ubicará físicamente en el acceso principal de cada instalación operativa o base de operaciones de sectores principales.

Históricos de accidentes ocurridos en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

Para el análisis de accidentes utilizamos datos suministrados por la fuente que se obtuvo mediante la entrevista con por los trabajadores de la empresa y personal contratista mediante la consulta a los trabajadores. Los registros se muestran en la **Figura 34**.

Para el análisis de accidentes utilizamos datos que se obtuvieron mediante la entrevista con los trabajadores de la empresa y trabajadores de empresas contratistas que realizan actividades dentro de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Accidentes ocurridos por área dentro de la empresa

La **Tabla 12** se muestra la distribución de áreas y número de accidentes ocurridos en los últimos años en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Tabla 12. DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS EN “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO

CÓDIGO	ÁREA	NÚMERO DE ACCIDENTES
A1	Terminal	0
A2	Sucursal	0
A3	Seguridad Industrial	0
A4	Seguridad Física	4
A5	Comercializadoras	3
A6	Cuadrilla CEE	6
A7	Mantenimiento Línea	5
A8	Laboratorio	0
A9	Bodega	0
A10	Dispensario medico	0
A11	Mantenimiento Mecánico	3
A12	Mantenimiento Eléctrico	2
A13	Jefaturas	0
A14	Operaciones	0
A15	Sihama	2

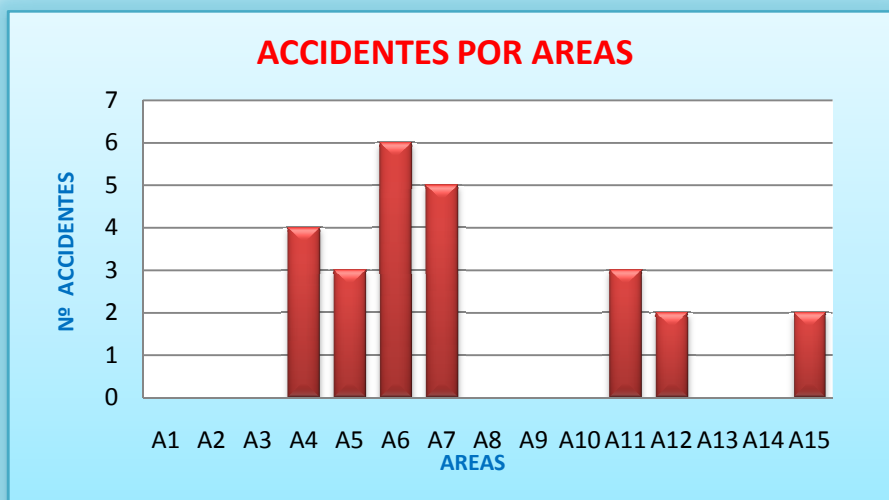


Figura 34. Número de accidentes por áreas en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

En la **Figura 34**, se muestra el número de accidentes producidos durante los tres últimos años 2007, 2008 y 2009 en las áreas de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo; donde existe mayor número de accidentes fue en el área de la cuadrilla del Cuerpo de Ingenieros del Ejército porque su trabajo se desarrolla en el exterior y interior de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL”, estos trabajos comprenden

limpieza, y demás. Los trabajos en el exterior se los hace en ambientes calurosos y lluviosos.

3.6 Sistema de capacitación para la prevención de riesgos laborales

3.6.1 Introducción

El sistema de capacitación brindará mejor desempeño en el trabajo actual como por ejemplo el prolongar la vida laboral y futuras responsabilidades, las actividades desarrolladas de este modo, ayudan al individuo en el manejo de responsabilidades y así lograr vincularlas a la prevención.

El trabajador que trabaja en áreas inseguras y elementos inseguros, no sólo corre peligro, sino que acaba adquiriendo hábitos inseguros. Por todo ello es conveniente abordar el tema de la seguridad y salud en el trabajo, dentro de la formación profesional. Esta formación debería capacitar al trabajador para desarrollar su actividad laboral de forma segura, es decir, para emplear procedimientos de trabajo correctos y para detectar y, en su caso, actuar frente a los riesgos propios de su actividad profesional.

3.6.2 Prevención de Riesgos laborales en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

Se entiende por prevención de riesgos laborales al conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas, en todas las fases de actividad de la empresa dirigidas a evitar o minimizar los riesgos.

Las técnicas de seguridad tienen la finalidad de detectar, evaluar y corregir los riesgos de accidentes en el trabajo; estas técnicas son:

1. Inspecciones de seguridad
2. Análisis del trabajo
3. Forma de realizar las tareas
4. Notificación y registro de accidentes
5. Investigación y evaluación de los accidentes laborales.

La principal técnica en prevención de riesgos en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo es la aplicación de Inspecciones de Seguridad, esta técnica general es aplicable a cualquier tipo de actividad o área en una empresa.

En la empresa se sabe que aún falta mucho por avanzar y construir en materia de seguridad, sobre todo porque en gran medida ésta depende de que se cumplan las metas de:

- Concientizar al trabajador,
- Trasladar al trabajador la gestión de la seguridad.
- Lograr una nueva cultura de trabajo.

La prevención debe encaminarse a evaluar los riesgos, adecuar las condiciones de trabajo (instalaciones, procesos, equipos) y dotar a los trabajadores con una formación teórica y práctica suficiente. La importancia de la formación radica en que consigue que toda la empresa, dirección y trabajadores, se implique en la prevención de riesgos laborales.

3.6.2.1 Las Inspecciones de Seguridad Industrial

Las inspecciones de seguridad detectan y evalúan los riesgos e investigan las causas. Su objetivo es el de corregir, atenuar o eliminar los factores de riesgo y sus

causas, trabajando sobre el factor técnico, organizacional y humano.

En el departamento de Seguridad se aplican formatos de inspecciones y permisos de trabajo, nuestra labor durante el tiempo en la empresa fue la actualización de estos formatos, así como también la aplicación inmediata en los procesos y actividades que se realizan dentro de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo. El formato actualizado de las inspecciones de trabajo se indica en el **Anexo 34**. Inspecciones de Seguridad Industrial y en el **Anexo 35** los Permisos de Trabajo.

3.6.3 Programa educativo propuesto para “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

El departamento de Capacitación de PETROECUADOR, es el responsable de coordinar los programas de comunicación y entrenamiento en riesgos laborales. Pero el éxito del programa, dependerá de la acción de los Directores y Supervisores, así como también de la conducta, que en consecuencia, los empleados adopten con relación a análisis de la identificación y evaluación de riesgos laborales analizados en el capítulo anterior.

El compromiso debe comenzar en la gerencia, quien debe estar consciente del lugar prioritario que este tema merece. La gerencia puede evidenciar su compromiso mediante diferentes acciones tales como: el interés personal y frecuente por las actividades de prevención de riesgos laborales, brindando a los responsables de su planificación los recursos necesarios, asegurándose que el ambiente de la organización es el adecuado, incluyendo el tema de la prevención de riesgos en las capacitaciones.

3.6.3.1 Responsabilidades del Supervisor de Seguridad Industrial.

El Supervisor debe cumplir un papel educativo, transmitiendo las pautas de manera clara y estimulando a los empleados a seguir con el cumplimiento de la normativa interna de la empresa. La clave para mantener riesgos en un nivel bajo es la “prevención”. El Supervisor se constituye en un vínculo clave en la capacitación, ya que su labor tiene especial importancia en la inducción del personal nuevo ingreso. Ésta debe consistir en una explicación detallada sobre todo los riesgos existentes incluyendo los peligros del área, las medidas de seguridad y el procedimiento a seguir en caso de accidentes o incidentes. El criterio de inducción al puesto se aplica exactamente de la misma forma a aquella persona que ha sido transferida, y que independientemente del tiempo que tenga dentro de la empresa, es tan nuevo como el de recién ingreso.

Éstos permiten a las personas conocer cuáles son las medidas de prevención, protección y seguridad, para que los riesgos de cada operación sean mínimos. La clave de la prevención es la “observación preventiva”, que permite hacer foco en, no sólo aquello que esté mal, sino también en todas las consecuencias que eso puede traer.

3.6.3.2 Cómo podemos concientizar

La idea principal es la de “prevenir”, para esto es necesario crear una conciencia en los miembros de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, de prevención de actos inseguros, reducción de condiciones inseguras y de protección de las instalaciones.

Como pilar principal, es importante que autoridades, supervisores y trabajadores, estén conscientes de la importancia de la prevención, logrando con esto que los empleados se encuentren altamente motivados. De esta forma se podrá

proponer la creación de un programa de concientización sobre prevención de riesgos laborales. Este programa implica el uso de varios medios de comunicación, como los siguientes:

- Conferencias acerca del análisis, resultados de la identificación y evaluación de riesgos laborales
- Películas, documentales de prevención de riesgos laborales
- Panfletos para enseñar y motivar a todo el personal de la empresa como también al personal privado que labora en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo a que sigan los procedimientos de seguridad en el trabajo.
- Colocación de carteles, letreros y lemas, alusivos a la prevención de riesgos laborales, en los cuales se haga notar qué ocurriría si no respetamos las normas establecidas. Éstos son muy efectivos ya que se los puede colocar en lugares estratégicos donde los empleados de seguro los verán.
- Coordinar los esfuerzos de seguridad con el supervisor de seguridad, o con el subcomité de Higiene y Seguridad, cuya función principal es ganarse el interés y cooperación de todo el personal. Además tendrán como tarea, comprobar que la maquinaria, el equipo y las instalaciones de la empresa, así como el equipo de protección personal de los trabajadores, se encuentre en buen estado, para asegurar la realización del trabajo dentro de las condiciones máximas de seguridad.
- Concursos, competencias, entre departamentos o plantas, para fomentar el espíritu de competencia, relativos a alguna tarea, y el que tenga mejor registro de seguridad recibe algún tipo de recompensa, trofeos o bonificaciones. Esto dará como resultado un menor número de horas –hombre perdidas por accidentes, una menor cantidad de materia prima desperdiciada a causa de un accidente, entre otros.
- Capacitación Sistemática, con el objeto de asegurar los conocimientos básicos de seguridad requeridos para trabajar en las áreas de producción. La capacitación se hará, en aula: en su actividad, en el riesgo de la misma, en protección y uso de herramientas, prendas, y en primeros auxilios. Y capacitación en campo: realizando dos simulacros generales por año.

- Inducir a contar con la participación de todos los trabajadores, por cuanto que la responsabilidad corresponde a todos. Si un trabajador participa en la seguridad, será el mismo el beneficiado.
- Información sobre casos reales ocurridos dentro de la empresa o, en su defecto, dentro de otras empresas, para hacer conciencia de que por más simple parezca un detalle, puede ocasionar una tragedia.
- Realizar auditorías en los distintos ámbitos laborales, con el fin de constatar y corregir prácticas de trabajo inseguras, tendientes a lograr el objetivo de cero accidentes.
- Evaluar al personal en función de su desempeño en materia de seguridad, con el objeto de lograr la Mejora Continua y evidenciar sus puntos débiles.

Campañas y Carteles para concientizar

Es conveniente utilizar carteles y slogans. Sin embargo toda publicidad debe ser simple, razonable y constructiva. Los carteles o slogans que incitan e miedo pueden ser dañinos: “Un trabajador asustado no es un trabajador seguro”.

Aunque un dibujo horrendo atrae siempre la atención, utilizar carteles en los que se representen la angustiosa faz de un trabajador accidentado produce miedo en lugar de formar a quienes lo leen.

Quizás el requisito más importante de un cartel sea que de un mensaje positivo. Un cartel que le diga que no tenga accidentes no le describe lo que quiere usted que haga, ni le dice cómo evitarlos.

Los carteles que dicen cómo se puede estar seguro, le aconsejan utilizar defensas protectoras, que le recuerdan que sea precavido y cuidadoso, emplean

enunciados positivos. A continuación algunos ejemplos de lemas que podrían aparecer en carteles colocados en lugares apropiados:

“LOS PEATONES DEBEN CRUZAR POR AQUÍ”

“SE PERMITE FUMAR EN ESTA ÁREA”

“UTILICE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN ÉSTA ÁREA”

“VAPORES DE COMBUSTIBLES EN ÉSTA ZONA”

3.7 Estudios y dotación de equipos de protección personal

Es importante considerar que la mejor manera de prevenir los riesgos de trabajo, es eliminarlos ó controlarlos desde su fuente de origen; para ello es indispensable contar con los medios de protección colectiva que comprenden, entre otros, la protección de la maquinaria e instalaciones, la ventilación adecuada, procesos tecnológicos cerrados, otros. Debido a que en muchas ocasiones es imposible asegurar que con la sola aplicación de los medios de protección colectiva, el ambiente de trabajo resulta adecuado para suprimir o reducir los riesgos hasta límites admisibles, es necesario proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal de acuerdo al tipo de riesgo a los que se exponen.

El equipo de protección personal es un conjunto de aparatos y accesorios elaborados para ser utilizados en las diferentes partes del cuerpo, las cuales pueden estar expuestas a ciertos riesgos de trabajo. Estos equipos forman una barrera protectora entre el cuerpo y la fuente donde se origina el riesgo.

Con el uso adecuado del equipo de protección personal, se reduce el riesgo, esto es, las probabilidades de que el trabajador no sufra una lesión en su cuerpo, o una enfermedad profesional, asimismo hay que señalar que el riesgo siempre está

presente. Por consiguiente, el no usar el equipo de protección personal, así como el hecho de utilizar un equipo que no sea el adecuado, incrementa las probabilidades de que el trabajador sufra una lesión e inclusive la pérdida de la vida.

3.7.1 Equipos de Protección Personal (E.P.P)

El Equipo de Protección Personal está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el E.P.P incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

La presente descripción tiene como objeto formular criterios para la elección, uso y mantenimiento de E.P.P para la industria, utilizados por los trabajadores frente a los riesgos físicos, mecánicos, químicos y otros.

En la **Figura 35** se muestra el método para eliminar o reducir los riesgos profesionales.

1. ELIMINACIÓN DEL RIESGO	2. AISLAMIENTO DEL RIESGO
	
3. ALEJAMIENTO DEL TRABAJADOR. (PROTECCIÓN COLECTIVA)	4. PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR (PROTECCIÓN PERSONAL)
	

Figura 35. Métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales mediante protección personal.

Condiciones que deben reunir los equipos de protección Personal

- Los equipos de protección personal proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
 - a. Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
 - b. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
 - c. Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección Personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- En cualquier caso, los equipos de protección Personal que se utilicen de acuerdo con disposiciones o requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

3.7.2 Estudios y realización del mapa de riesgos

Con este estudio se busca identificar los riesgos a lo que están expuesto todos los trabajadores en las distintas áreas de “PETROCOMERCIAL”, con el fin de tomar medidas preventivas para el control de las mismas. En el mapa de riesgos se identifican con facilidad los riesgos existentes en el ambiente de trabajo ocasionados por:

- Riesgo Físico
- Riesgo Mecánico
- Riesgo Químico

- Riesgo Biológico
- Riesgo Ergonómico
- Riesgo Psicosociales.

Metodología para la elaboración de mapa de riesgos

a. Planeación:

Conocer toda la información recopilada al elaborar el diagnóstico de la situación inicial de la empresa (realizado en el capítulo II del presente documento), en lo que respecta a:

- **Daños a la salud:** Conociendo los accidentes, las lesiones que han producido, porque causas, en que departamento, en que turno ocurrieron, el mecanismo por el que ocurrió el accidente, el tipo de tratamiento recibido, costos, otros.
- **Identificación de riesgos:** Identificando aquellos elementos que se encuentran fuera de la normatividad vigente en materia de seguridad e higiene; tales como planta física, instalaciones eléctricas, servicios, equipo de protección personal, sistemas contra incendio, otros, con la finalidad de clasificar y cuantificar los riesgos existentes en cada área, para asignar prioridades en cuanto a la corrección de los mismos mediante la dotación de E.P.P.

b. Ejecución:

Se procederá primeramente con la difusión entre los trabajadores de los objetivos, el procedimiento y la planeación del mapa de riesgos. Además, dependiendo de los tipos de riesgos identificados con el diagnóstico situacional, se

adecuaran los sistemas de control para eliminación, atenuación y control de los mismos.

c. Elaboración del mapa de riesgos

Para la elaboración del mapa de riesgos se deberá contar con:

- Un plano de distribución (ver **Plano 5**) de los distintas áreas que integran la empresa.
- La Tabla de referencia del mapa de riesgos deberá incluir nombre del área, riesgos a los que exponen los trabajadores por área.

3.7.3 Equipos de protección personal en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Gracias a los estudios y análisis del mapa de riesgos se seleccionara el equipo de protección personal más adecuado y se deberá capacitar a los trabajadores para el uso correcto del mismo en cuanto a:

- Cuando es necesario utilizar el equipo de protección personal.
- Qué clase de equipo de protección personal se debe utilizar.
- Las limitaciones del equipo de protección personal.
- El cuidado apropiado, mantenimiento, vida útil y desecho del equipo de protección personal.

3.7.3.1 Cascos de protección industrial a utilizar⁷

Un casco de protección para la industria es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

Para conseguir esta capacidad de protección y reducir las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe estar dotado de una serie de elementos que posteriormente se describirán, cuyo funcionamiento conjunto sea capaz de cumplir las siguientes condiciones:

1. Limitar la presión aplicada al cráneo, distribuyendo la fuerza de impacto sobre la mayor superficie posible.
2. Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
3. Disipar y dispersar la energía del impacto, de modo que no se transmita en su totalidad a la cabeza y el cuello.

La cuantificación de los riesgos implica la determinación de las prestaciones de los cascos para que estos sean adecuados a los riesgos de los que haya que protegerse.

Los cascos utilizados para trabajos especiales deben cumplir otros requisitos adicionales, como la protección frente a salpicaduras de metal fundido por motivo de la soldadura, goteo de sustancias corrosivas (sala de máquinas y taller mecánico), protección frente a contactos eléctricos, (electricistas).

⁷ UNE - EN 397: 1995

Los principales elementos del casco se presentan en la **Figura 36**:

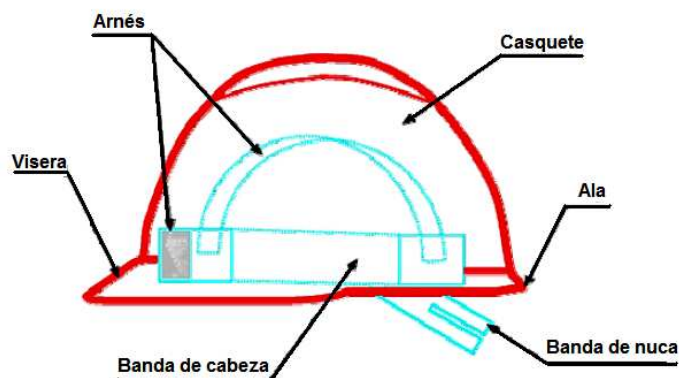


Figura 36. Elementos de un Casco de Seguridad.

Su definición, modo de uso y mantenimiento de los cascos de seguridad se encuentran en la norma UNE - EN 397: 1995.

¿De qué tienen que proteger los cascos de seguridad?

En el lugar de trabajo, la cabeza del trabajador, y por la cabeza su cuerpo entero, puede hallarse expuesta a riesgos de naturaleza diversa, trabajador, cuales pueden clasificarse en tres grupos indicado en la **Figura 37**, según su forma de actuación:

- a) Lesiones craneales debidas a acciones externas
- b) Riesgos para las personas por acciones sobre la cabeza
- c) Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del casco de seguridad.

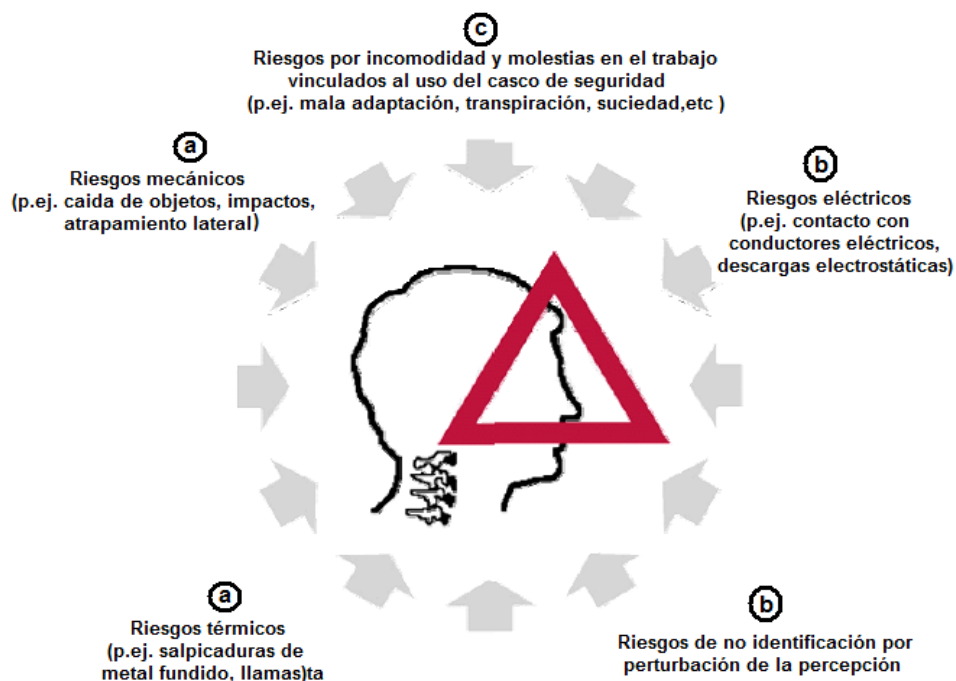


Figura 37. Protección del Casco de Seguridad.

Cuidados a tener con los cascos de seguridad

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los cascos deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del casco, indicado en la Figura 38.

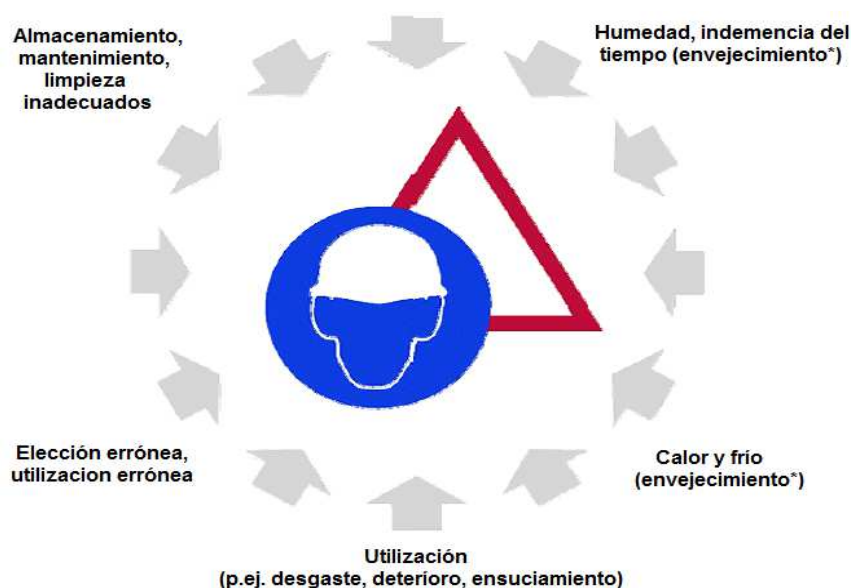


Figura 38. Cuidados a tener con los cascos de seguridad

Elección del casco de protección

La elección de un equipo protector de la cabeza requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la elección debe ser realizada por personal capacitado.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Complétese la lista de control que se indica en el **Anexo 36**.
- Al elegir el casco de seguridad, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, otros.
- Antes de comprar un casco de seguridad, este debería probarse en el lugar de trabajo.

Una vez que se tenga información de los cascos que técnicamente pueden utilizarse en el puesto de trabajo, se procederá a la elección de una determinada marca y modelo.

3.7.3.2 Protectores oculares y faciales a utilizar⁸

En el momento de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos en función de la zona protegida:

- Si el protector sólo protege los ojos, se habla de GAFAS DE PROTECCIÓN **(Figura 39)**.

⁸ UNE - EN 165: 1995

- Si además de los ojos, el protector protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de PANTALLAS DE PROTECCIÓN (**Figura 40**).

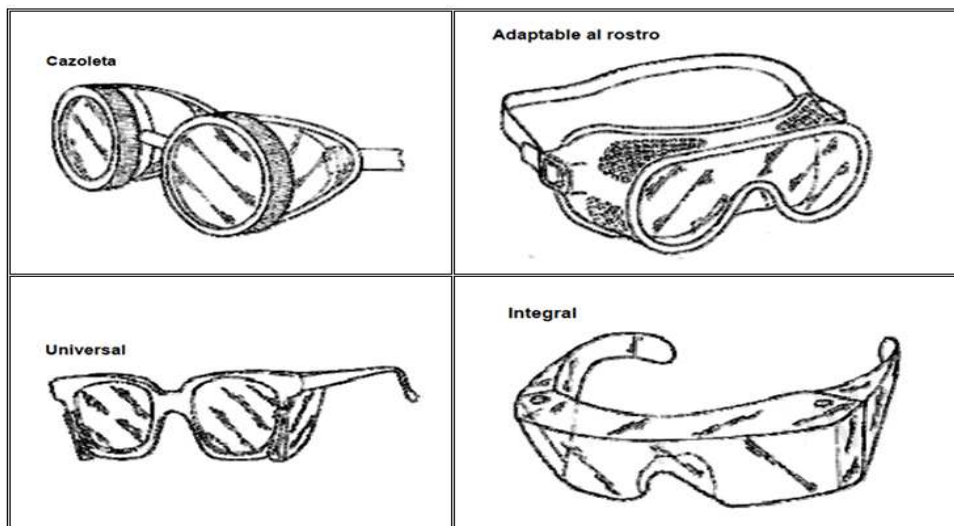


Figura 39. Gafas de protección

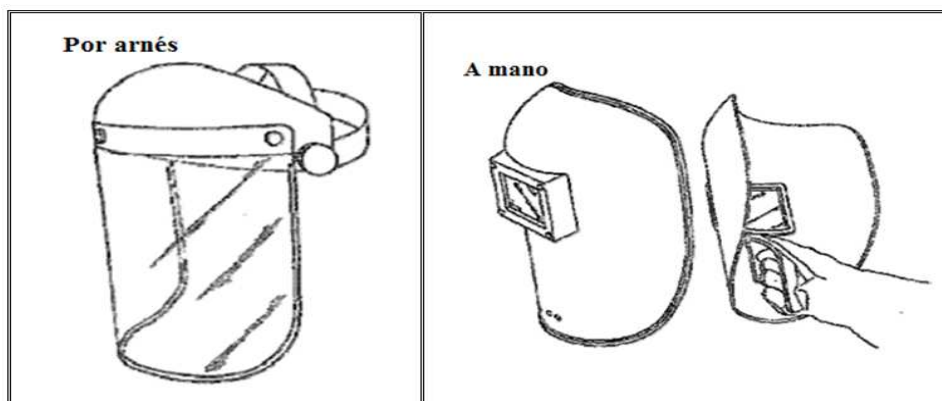


Figura 40. Pantallas de protección

Su definición, modo de uso y mantenimiento de los protectores oculares y faciales se encuentran en la norma UNE - EN 165: 1995.

¿De qué tiene que proteger los protectores oculares y faciales?

En el lugar de trabajo, los ojos y la cara del trabajador pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden agruparse en tres grupos, según su forma de actuación como se muestra en la **Figura 41**.

Lesiones en los ojos y la cara por acciones externas.

- a. Riesgos para las personas por acción sobre los ojos y la cara.
- b. Riesgos para la salud o limitaciones vinculados al uso de equipos de protección ocular o facial.

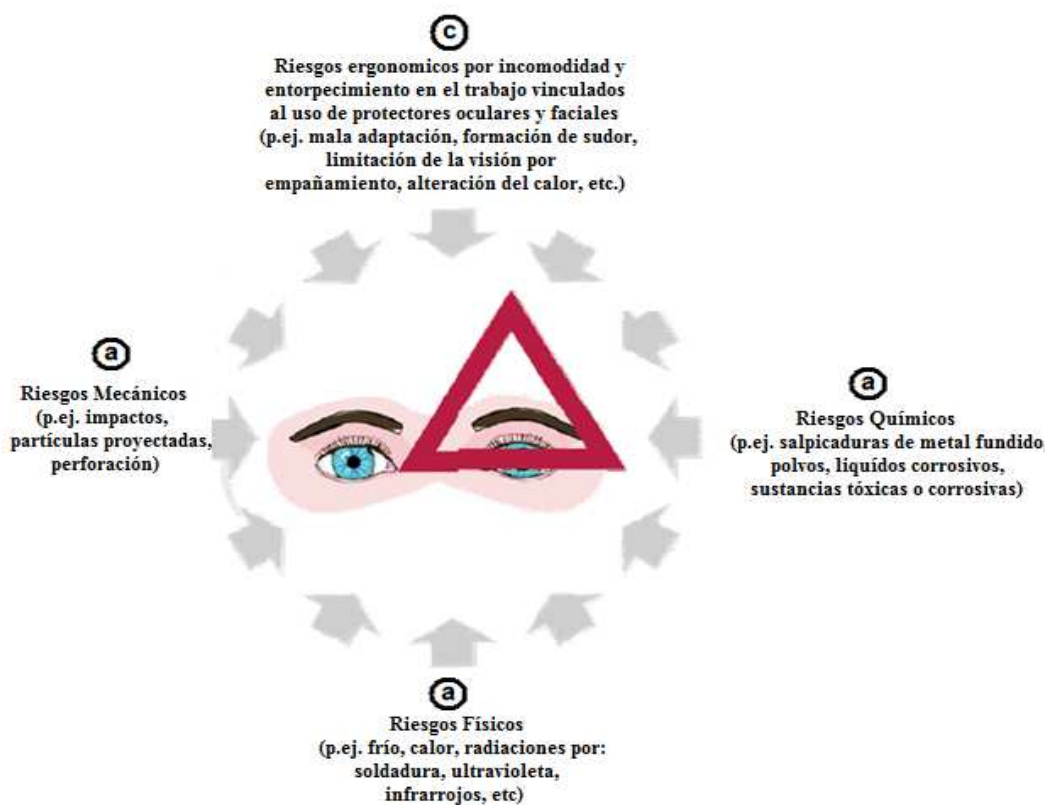


Figura 41. Protección ocular y facial

Cuidados a tener con los protectores oculares y faciales

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los protectores oculares y faciales deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora de los protectores oculares y faciales, cabe citar (**Figura 42**):

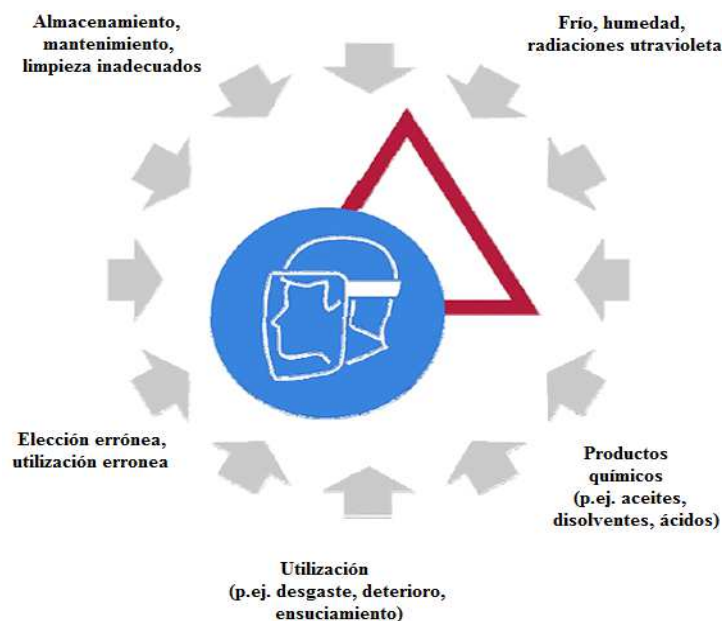


Figura 42. Cuidados a tener con los protectores oculares y faciales.

Elección de los protectores oculares y faciales

La elección de un equipo protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de mucha importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Complétese la lista de control que se indica en el **Anexo 37**.
- La elección de un protector contra los riesgos de impacto se realizará en función de la energía del impacto y de su forma de incidencia (frontal, lateral, indirecto). Otros parámetros, como frecuencia de los impactos, naturaleza de las partículas, otros, determinarán la necesidad de características adicionales como resistencia a la abrasión de los oculares.

3.7.3.3 Protectores auditivos a utilizar⁹

Los **protectores auditivos** son equipos de protección Personal que debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.

Esencialmente, tenemos los siguientes tipos de protectores indicados en la **Fig. 43**.



Figura 43. Tipos de protectores auditivos.

Su definición, modo de uso y mantenimiento de los protectores auditivos se encuentran en la norma UNE - EN 458.

¿De qué deben proteger los “protectores auditivos”?

Como se ha indicado, la exposición al ruido puede provocar alteraciones de la salud, en particular pérdidas auditivas y riesgos de accidente. Además tendremos una serie de riesgos derivados del equipo y de la utilización del mismo. En resumen, podemos esquematizar todo este conjunto de riesgos contra los que debe protegerse el oído del modo siguiente indicado en la **Figura 44**.

⁹ UNE - EN 458.

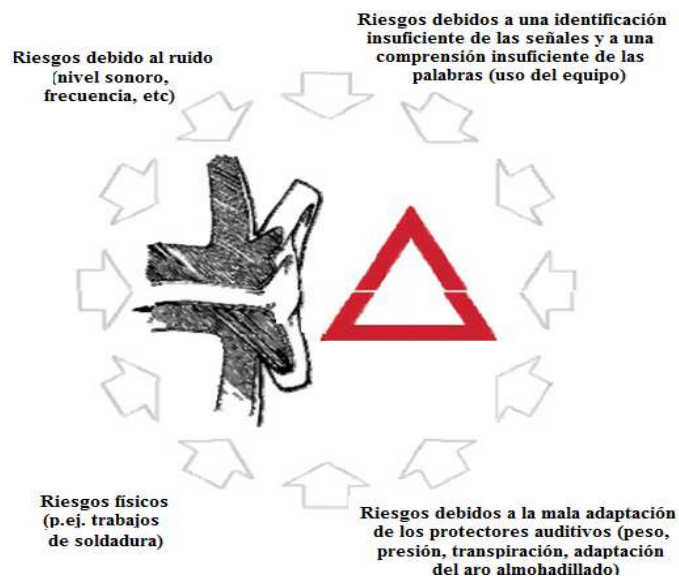


Figura 44. Protección auditiva.

Cuidados a tener con los protectores auditivos

Los protectores auditivos deben poder resistir numerosas acciones e influencias, de modo que se garantice durante toda su vida útil la función protectora requerida. Los principales factores de influencia se recogen en el esquema siguiente (Figura 45)

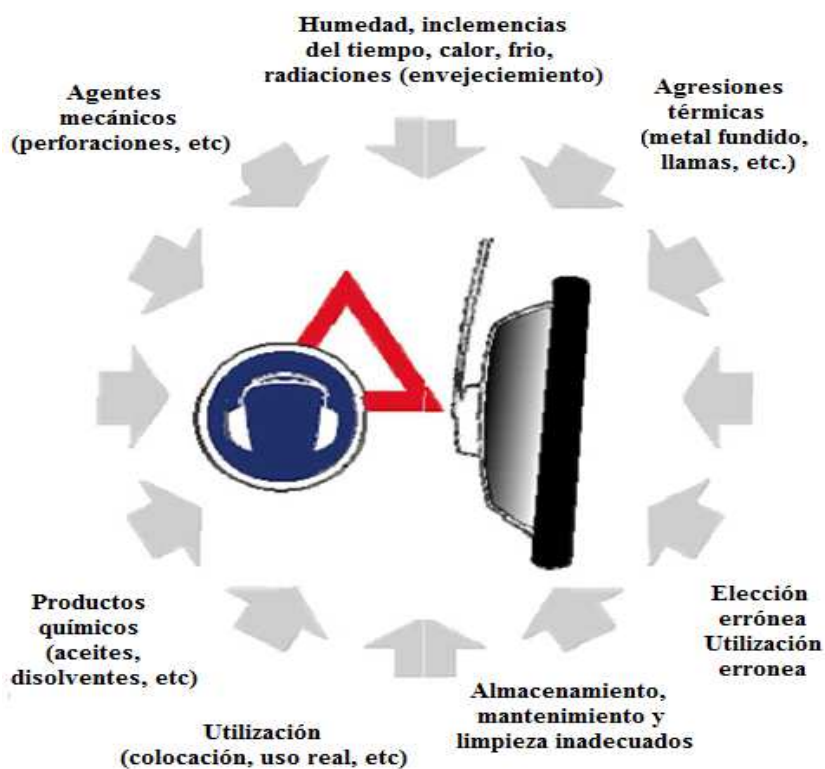


Figura 45. Cuidados a tener con los protectores auditivos

Elección de Protectores auditivos

La elección de un protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado y, en el proceso de elección, la participación y colaboración del trabajador será de mucha importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Antes de adquirir un protector auditivo, complétese la lista de control que Figura en el **Anexo 38**.
- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá, de modo general:
 - a. Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.
 - b. Las orejeras o los tapones unidos por una banda, para usos intermitentes.
 - c. Los cascos anti ruido o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible.
- Usar un protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad. En caso necesario, se utilizarán protectores "especiales": aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano en frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, otros.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y,

en su caso, de tallas distintas.

- En lo que se refiere a los cascos anti ruido y las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación del aro almohadillado al contorno de la oreja.
- En lo referente a los tapones auditivos, se rechazarán los que provoquen una excesiva presión local.

3.7.3.4 Guantes de protección a utilizar¹⁰

Un guante es un equipo de protección Personal (E.P.P) que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo.

Esencialmente los diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar son los que a continuación se indican:

- Riesgos mecánicos.
- Riesgos químicos y biológicos.
- Riesgos eléctricos.
- Riesgos térmicos.
- Vibraciones.
- Radiaciones ionizantes.

Su definición, modo de uso, mantenimiento y demás de los guantes de protección se encuentran en la norma UNE - EN 420.

¹⁰ NORMA UNE-EN 420

¿De qué deben proteger los “guantes de protección”?

En el lugar de trabajo, las manos del trabajador, y por las manos su cuerpo entero, puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden clasificarse en tres grupos, según su forma de actuación (**Figura 46**).

- a. Lesiones en las manos debidas a acciones externas.
- b. Riesgos para las personas por acciones sobre las manos.
- c. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de guantes de protección.

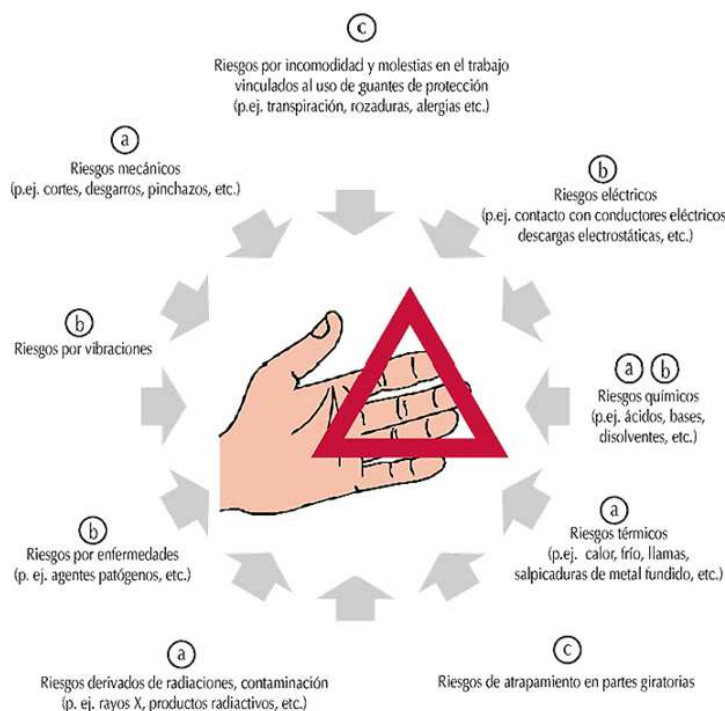


Figura 46. Protección a brindar de los guantes de seguridad.

Cuidados a tener con los guantes de protección

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los guantes deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil.

Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del guante, cabe citar (**Figura 47**).

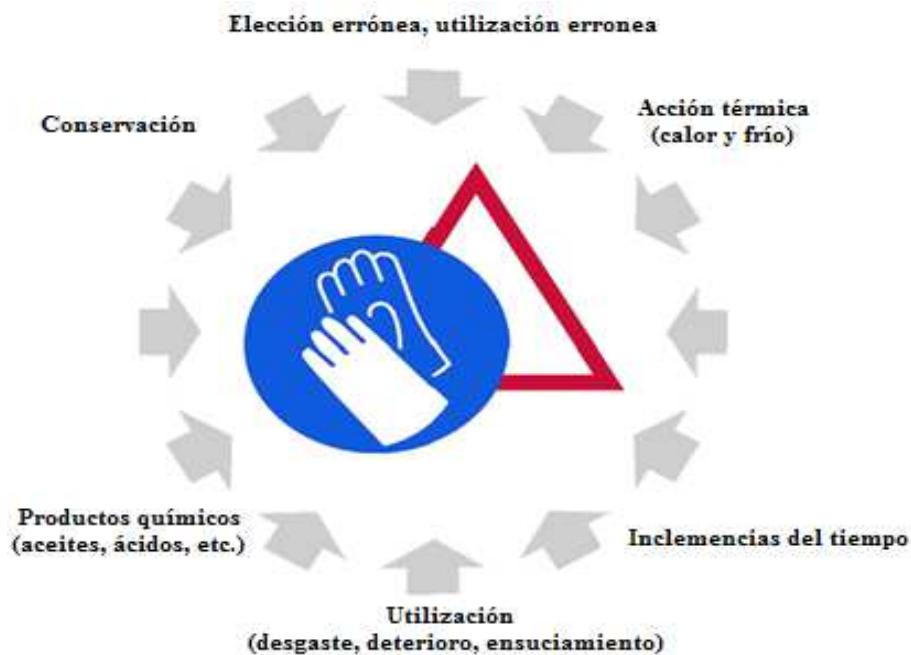


Figura 47. Cuidados a tener con los guantes de protección.

Elección de guantes de protección

La elección de un guante de protección requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de mucha importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Complétese la lista de control que Figura en el **Anexo 39**.
- Al elegir el guante de protección, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante, debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, otros.

3.7.3.5 Protección respiratoria a utilizar¹¹

Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección personal de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

Los diferentes tipos de protectores así como su definición, modo de uso, mantenimiento y demás se encuentran en la norma UNE - EN 223; en N.T.P 49 se encuentra el Código de identificación de filtros.

¿De qué tienen que proteger los equipos de “protección respiratoria”?

En el lugar de trabajo las vías respiratorias del trabajador y, por éstas, su cuerpo entero pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa. Paralelamente se presentarán una serie de riesgos derivados del equipo y de la utilización del mismo.

En resumen, se pueden categorizar los riesgos en tres grupos:

- 1.** Amenaza de las vías respiratorias por acciones externas.
- 2.** Amenaza de la persona por acción a través de las vías respiratorias.
- 3.** Riesgos para la salud o molestias, vinculados al uso de equipos de protección respiratoria.

A continuación se explicitan esquemáticamente los principales elementos de cada grupo (**Figura 48**):

¹¹ UNE - EN 223

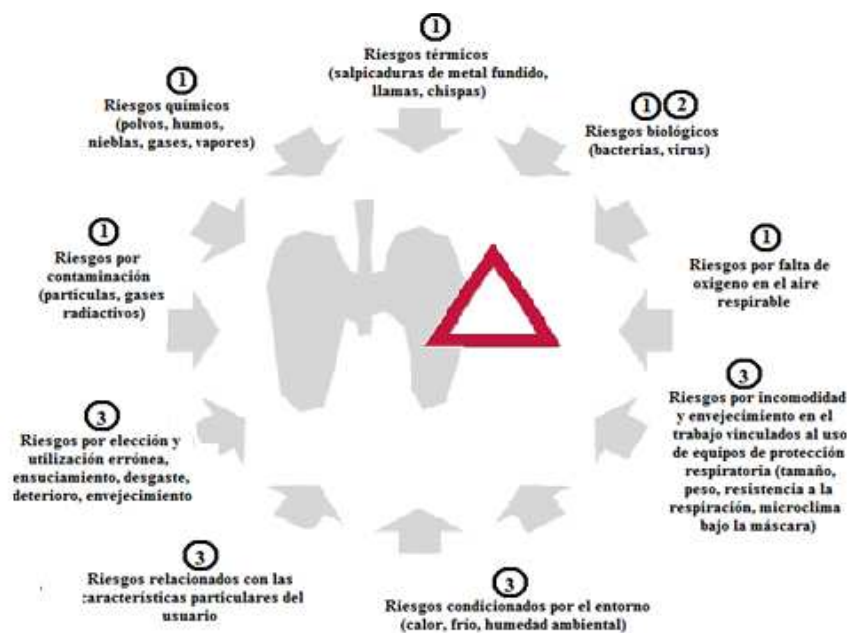


Figura 48. Protección a brindar por medio de los equipos de protección respiratoria.

Como consecuencia de todos estos riesgos, se provocan diversas complicaciones como asfixia por la reducción del porcentaje de oxígeno en el aire en espacios confinados, este contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje. La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de este por otros gases.

Cuidados a tener con los equipos de protección respiratoria

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los equipos de protección de las vías respiratorias deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil.

Los principales factores de influencia se recogen en el esquema de la **Figura 49:**

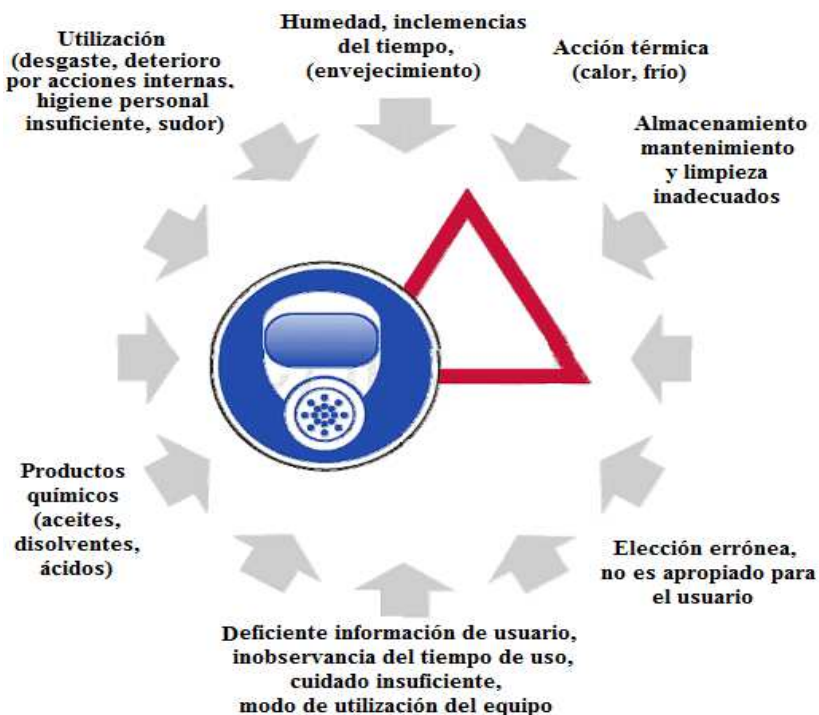


Figura 49. Cuidados a tener con los equipos de protección respiratoria

Modo de elección de Equipos de protección respiratoria

La elección de un protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Complétese la lista de control que Figura en el **Anexo 40**.
- Al elegir un equipo de protección de las vías respiratorias, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante.
- Al elegir un equipo es necesario considerar dos factores:
 - a. Aspecto técnico: se debe elegir el equipo adecuado a los riesgos existentes, observados en el análisis de riesgos,

b. Aspecto ergonómico: entre los equipos que satisfacen el aspecto técnico debe elegirse el que mejor se adapte a las características personales del usuario. El usuario debe participar en esta decisión. Las características más importantes que deben reunir los aparatos, a este respecto, son:

1. Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.
2. Menor peso posible.
3. Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.
4. Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
5. El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.
6. Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).
7. El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.
8. Olor agradable o, mejor aún, inodoro.

3.7.3.6. Calzado de seguridad a utilizar

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral.

Los diversos elementos integrantes del calzado de seguridad, marcado, modo de uso, mantenimiento y demás se encuentran en la norma UNE - EN 344, 345, 346 y 347; en N.T.P 227: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos se encuentra las clases de calzado de seguridad.

¿De qué tiene que proteger el calzado de uso profesional?

En el lugar de trabajo los pies del trabajador, y por los pies su cuerpo entero, pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden agruparse en tres grupos (**Figura 50**), según su forma de actuación:

- a. Lesiones en los pies producidos por acciones externas.
- b. Riesgos para las personas por una acción sobre el pie.
- c. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del calzado.

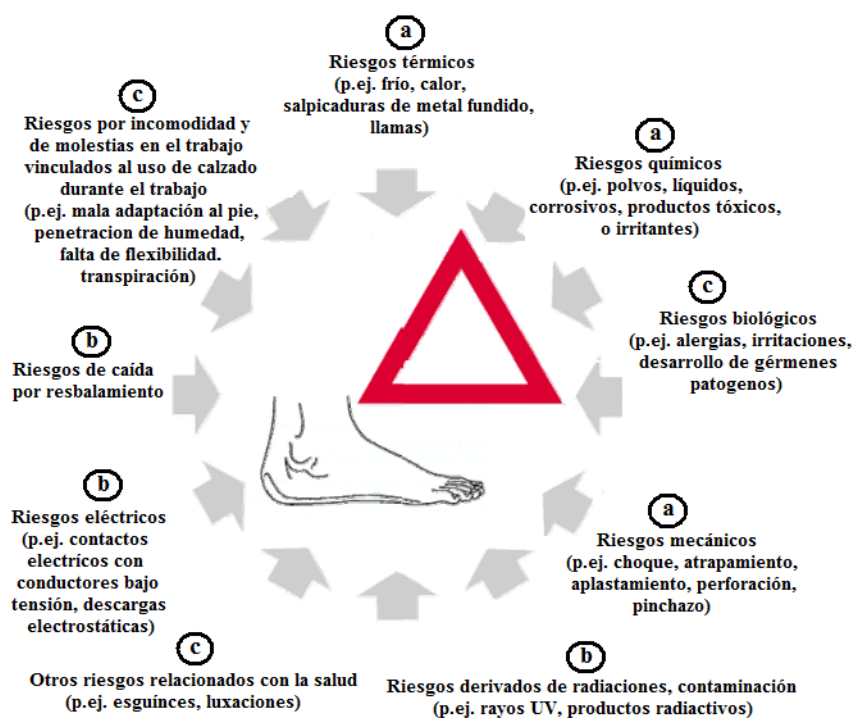


Figura 50. Protección a brindar por medio del calzado de seguridad.

Cuidados a tener con el calzado de seguridad.

El calzado debe resistir numerosas acciones e influencias de modo que garantice durante toda su vida útil la función de protección requerida. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del calzado, se evidencia en la **Figura 51**:

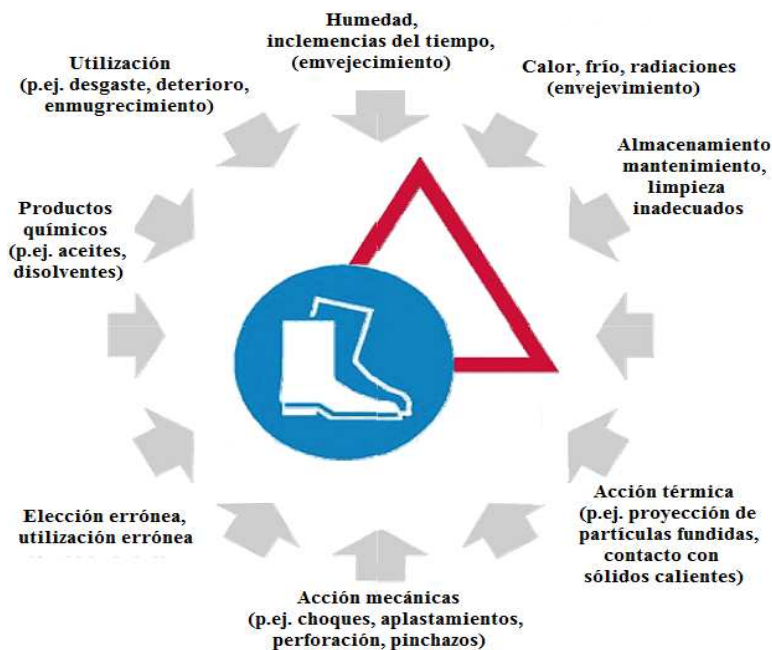


Figura 51. Cuidados a tener con el calzado de seguridad.

Elección del Calzado de seguridad

La elección de un equipo protector de las extremidades inferiores requerirá en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Complétese la lista de control que Figura en el **Anexo 41**.
- Al elegir el calzado de uso profesional, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante.

Una vez que se tenga información sobre el calzado que técnicamente pueda utilizarse en el puesto de trabajo, se procederá a la elección de una determinada marca y modelo.

3.7.3.7 Ropa de protección a utilizar¹²

La ropa de protección se define como aquella vestimenta que sustituye o cubre la ropa personal, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros. Usualmente, la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico.
- Ropa de protección frente al calor y el fuego.
- Ropa de protección frente a riesgo químico.
- Ropa de protección frente a la intemperie.
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos.
- Ropa de protección frente a radiaciones (ionizantes y no ionizantes).
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Ropa de protección frente a riesgos eléctricos.
- Ropa de protección antiestática.

Su definición detallada, mantenimiento y modo de uso está en UNE-EN 340 Ropas de protección. Requisitos generales.

¿De qué tiene que proteger la ropa de protección?

En el lugar de trabajo, el cuerpo del trabajador puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden clasificarse en dos grupos, según su forma de actuación como se aprecia en la **Figura 52**:

- a. Lesiones del cuerpo por agresiones externas
- b. Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de prendas de protección

¹² UNE-EN 340

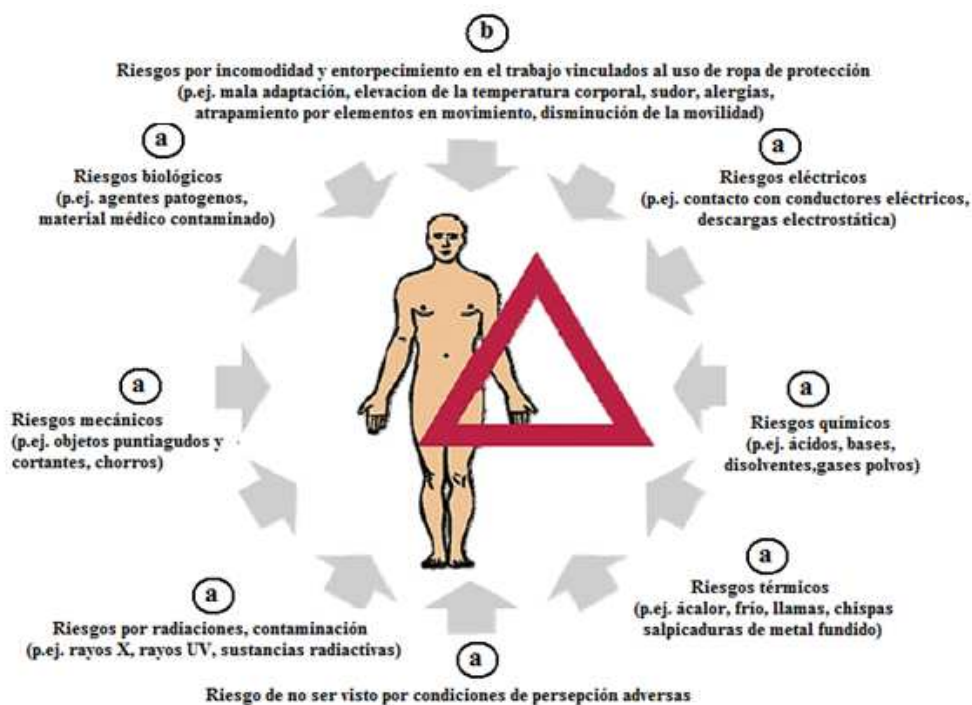


Figura 52. Protección a brindar por medio de la ropa de protección

Cuidados a tener con la ropa de protección:

Para proporcionar una protección eficaz contra los riesgos, las prendas de protección deben mantenerse útiles, duraderas y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora de la ropa de protección tenemos **Figura 53**:



Figura 53. Cuidados a tener con la ropa de protección.

Modo de elección de la Ropa de protección

La elección de una prenda de protección requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello, la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Se debe buscar una solución de compromiso, entre la protección ofrecida y la comodidad y libertad de movimientos; por tanto, las prendas de protección se deberán adquirir, en particular, en función del tipo y la gravedad de los riesgos presentes, así como de las solicitudes a que van a estar sometidas, de las indicaciones del fabricante (folleto informativo), del rendimiento del equipo (p. ej. Clases de protección, ámbitos de uso específicos) y de las necesidades ergonómicas y fisiológicas del usuario.
- Antes de adquirir los equipos de protección, complétese la lista de control que Figura en el **Anexo 42**.

3.7.4 Control y determinación de E.P.P en “PETROCOMERCIAL” Terminal y Estación Santo Domingo.

Ya que es necesario utilizar E.P.P dentro de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Terminal y Estación Santo Domingo, sería conveniente crear y mantener un archivo de todos los E.P.P en el que se recojan datos m como: fecha de fabricación, fecha de adquisición, condiciones de uso, fecha de caducidad, distribuidor autorizado, otros, de cara a proceder a las sustituciones y reposiciones que sean necesarias conforme a las indicaciones del fabricante del equipo. En el **Anexo 43**, se incluye un modelo orientativo confeccionado de esta ficha de control de los E.P.P. Esta ficha se debiera archivar junto con una copia de las instrucciones de uso dadas por el fabricante (Folleto informativo).

En este sentido hay que señalar que la documentación relativa al material de protección que deba utilizarse (y los E.P.P obviamente lo son), no sólo es conveniente e imprescindible para la eficacia de la gestión preventiva, sino también una obligación específica. Las condiciones en las que se va a utilizar el E.P.P dependen de las condiciones del lugar de trabajo tales como temperatura (calor o frío), humedad ambiental, concentración de oxígeno, otros, que están presentes en la empresa.

A las características que el E.P.P presente se deberán añadir aquellas que por el lugar: trabajo puedan ocasionar riesgos añadidos (por ejemplo en un ambiente caluroso y húmedo el E.P.P puede disminuir la sudoración e incrementar el riesgo de golpe de calor por que será característica a considerar en el E.P.P el que facilite la transpiración del trabajador que lo utiliza), se dispone un listado de los riesgos por los cuales se utiliza el E.P.P y los que el mismo puede causar, especificados en el **Anexo 44.**

3.8 Prevención de incendios en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

3.8.1 Definiciones de carácter general

El **Fuego** en términos sencillos, es una reacción química que se produce entre un elemento llamado COMBUSTIBLE y otro llamado COMBURENTE, normalmente el oxígeno del aire.

Elementos que componen el fuego

Para que esta reacción pueda producirse, es preciso que el combustible alcance una cierta temperatura, por lo que es necesario una cierta cantidad de CALOR exterior. En la práctica es suficiente con la actuación sobre estos tres elementos,

pero debemos saber que en la combustión interviene un cuarto factor que llamaremos **REACCIÓN INTERNA** y que depende exclusivamente de las características del combustible. Así, en resumen, Fuego:

$$\text{FUEGO} = \text{COMBUSTIBLE} + \text{COMBURENTE} + \text{ENERGÍA} + \text{REACCIÓN}$$

Tetraedro del fuego

Para que el fuego se inicie tienen que coexistir tres factores: combustible, comburente y foco de ignición que conforman el conocido "**triángulo del fuego**"; y para que progrese, la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que se produzca la **reacción en cadena**. Estos cuatro factores forman lo que se denomina el "**tetraedro del fuego**", indicado en la **Figura 54**.

Mientras exista energía suficiente, combustible y oxígeno en las proporciones necesarias, el fuego continuará, solamente se extinguirá cuando se consuma uno de los tres componentes, sus parámetros estén fuera de los valores necesarios o intencionalmente se elimine uno de ellos.



Figura 54. Tetraedro del fuego

Las acciones encaminadas a eliminar cualquiera de las caras del tetraedro del fuego nos dan las diversas formas de extinción de incendios. Estas son:

- **Sofocación:** Acción encaminada a evitar la llegada del oxígeno a la superficie del combustible, con lo que el fuego se apagará.
- **Modificación del Ambiente:** Consistente en sustituir la atmósfera de aire por otra inerte.
- **Por Supresión del Combustible:** Es la más clara forma de extinción. Actúa eliminando el combustible o disminuyendo su concentración.
- **Por Eliminación del Calor:** Se trata de enfriar el combustible absorbiendo las calorías hasta detener la reacción del mismo.
- **Por inhibición de la Reacción en Cadena:** Se basa en proyectar sobre el incendio ciertas sustancias químicas que bloqueen los radicales libres dando productos inertes.

Tipos de combustión

En la combustión influye la temperatura, la superficie de contacto entre los elementos y la proporción con el aire; así, las diferentes formas de combustión serán cuestión de mayor o menor velocidad en su propagación.

- **Combustión lenta:** Se dará en lugares con escasez de aire, combustibles muy compactos, o cuando la propia creación de humos haya enrarecido la atmósfera. Este tipo de combustión que suele darse en sótanos y habitaciones cerradas, es muy peligrosa, pues en el caso de entradas de aire limpio puede generarse una súbita aceleración del incendio y hasta una explosión.
- **Combustión normal:** Ocurre cuando el fuego se produce al aire libre o con aire suficiente y sin aporte de elementos extraños que mantengan la combustión.
- **Combustión rápida:** Según la velocidad de propagación reciben el nombre de: Deflagración; Es una combustión rápida, con llama y sin explosión. Suele producirse en mezclas enrarecidas y con temperaturas elevadas. La velocidad de estas ondas de fuego suele estar por debajo del m/s.
- **Explosión:** Se produce cuando existe una mezcla vapor, gas-aire dentro de los límites de Explosividad de ese gas, y en un recinto cerrado. La expansión produce derribos por las zonas más débiles.

Clasificación del fuego y tipo de Riesgos

Hay cinco tipos o clases de incendios (con la etiqueta A a D y K) en función de sus combustibles.

Clase A

Los ocasionados por combustibles sólidos ordinarios que producen brasas en su combustión, como la madera, papel, textiles, cartón, otros. Su representación indicada en la **Figura 55**.



Figura 55. Símbolo del Fuego Clase A.

Clase B

Se desarrolla sobre combustibles líquidos o gaseosos, como grasas, pinturas, aceites, solventes, ceras, naftas, otros. Son fuegos violentos, con peligro de explosión. Su representación indicada en la **Figura 56**.



Figura 56. Símbolo del Fuego Clase B.

Clase C

Se desarrolla sobre materiales, instalaciones y equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica, como planchas, computadoras, estufas, otros. En este tipo de

fuego no se debe arrojar agua sin haber cortado previamente la corriente eléctrica. Su representación indicada en la **Figura 57**.



Figura 57. Símbolo del Fuego Clase C.

Clase D

Fuegos de metales químicamente muy activos (sodio, magnesio, potasio, otros), capaces de desplazar el hidrógeno del agua u otros componentes, originando explosiones por la combustión de éste. Su representación indicada en la **Figura 58**.



Figura 58. Símbolo del Fuego Clase D

Clase K

Son fuegos en grasas y aceites de cocinar como mantecas vegetales y animales indicado en la **Figura 59**.



Figura 59. Símbolo del Fuego Clase K

En la **Tabla 13** se resume todo lo explicado.

Tabla 13. CLASIFICACIÓN DEL FUEGO Y TIPO DE RIESGOS.

	A Agua	AB Agua + Espuma Química	ABC Polvo Químico Seco	BC Dióxido de carbono (CO ₂)	ABC Halotron 1	D Polvo Químico D	K Potasio
 Sólidos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO
 Líquidos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO
 Eléctricos	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO
 Metales	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
 Grasas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI

Métodos de propagación de incendios.

- **Por convección:** En los fluidos (Aire, agua, otros.) las ondas de calor se transmiten hacia arriba, el aire caliente sube y en los espejos de agua las capas superiores tienen mayor temperatura que las inferiores.
- **Por conducción:** Se produce cuando un objeto está en contacto directo con otro. Pasando el calor del objeto más caliente hacia el más frío.
- **Por radiación:** El calor del fuego se siente a cierta distancia, debido a que se transmite por medio de ondas calóricas invisibles. Por lo tanto, no es necesario que un objeto toque el fuego para que entre en combustión, el calor puede transmitirse de un objeto en llamas a otro sin que estén en contacto.

3.8.2 Análisis general de vulnerabilidad hacia los riesgos de incendios en las instalaciones del Terminal y Estación Santo Domingo

En este estudio dentro del cual se analizarán los riesgos o agentes perturbadores, a los que están expuestos tanto los trabajadores como las instalaciones, para intentar evitar o mitigar los efectos destructivos, preservando la vida humana. Es necesario identificar y describir cada una de las aéreas existentes en la empresa identificando todos los riesgos que puedan generar algún incendio.

Mapa de D.C.I. (Identificación de zonas de riesgo)

Son aquellas zonas que por su naturaleza, equipo, almacenaje, características, físicas, acumulación de materiales, o cualquier otro factor proporcionan riesgo al personal, visitantes y bienes de la empresa, ver **Plano 6**.

Ubicar las zonas de riesgo, según el tipo de fuego predominante en las instalaciones de la empresa.

Los datos anteriores, se ubicaran en un croquis que se deberá colocar en un lugar visible de la empresa para que cada persona que visite las instalaciones se ubique con facilidad, como otra identificación presentamos la **Tabla 14** en donde se indica el nivel predominante de posibilidad de incendios según el área con su respectivo tipo de fuego y su secundario.

Tabla 14. NIVEL PREDOMINANTE DE POSIBILIDAD DE INCENDIOS, SEGÚN ÁREAS.

CÓDIGO	ÁREA	TIPO PRINCIPAL	TIPO SECUNDARIO
A1	Terminal (oficinas)	A	C
A2	Sucursal (oficinas)	A	C
A3	Seguridad Industrial (oficinas)	A	C
A4	Seguridad física (garita)	A	B
A5	Comercializadoras (oficinas)	A	C
A6	Cuadrilla C.I.E (taller)	A	B
A7	Mantenimiento Línea (oficinas)	A	C
A8	Mantenimiento Línea (taller)	C	A
A9	Laboratorio	C	A,B
A10	Bodega	A	B,C
A11	Dispensario medico	C	A
A12	Mantenimiento Mecánico	B	A,C
A13	Mantenimiento Eléctrico	C	A
A14	Jefaturas	A	C
A15	Operaciones	C	A
A16	Cocina	K	A,C
A17	Área de tanques Nro 1	B	-
A18	Área de tanques Nro 2	B	-
A19	Manifold	B	C
A20	Tanques de alivio	B	-
A21	Islas de carga	B	C
A22	Sala de maquinas	B	C,A
A23	Planta Eléctrica	C	A
A24	Dormitorios	A	C
A25	Piscinas API	B	C
A26	Generador	B	C
A27	Caseta eléctrica de alta tensión	C	-
A28	Subestación eléctrica	C	-
A29	Zona de control del sumidero	B	-
A30	Gimnasio	A	C
A31	Sistema contra incendios	A	B,C

3.8.3 Propuesta de modificación y localización de extintores móviles en el Terminal y Estación Santo Domingo

Por las causas presentadas en el apartado 2.3.4 (Deficiencias detectadas en el sistema de D.C.I. actual), se puede sugerir:

3.8.3.1 Ubicación de medios de extinción correctos

De acuerdo a la clasificación de tipos de fuego descrita en el **Plano 6** y complementando al mismo tiempo con los medios de extintores según la ubicación, **ver Plano 3**, podemos darnos cuenta que en las zonas y áreas descritas a continuación necesitan correctivos como:

- En las oficinas de la estación/terminal y dormitorios deberán cambiarse de agente a los extintores por P.Q.S-ABC ya que se utiliza agente P.Q.S-BC actualmente.
- Se deberá implementar extintores de 20 lbs. portátiles con agente extintor de P.Q.S-ABC en las siguientes áreas: Departamento Medico, Dormitorios nuevos y del personal de limpieza, Oficinas del Banco del Pichincha, Seguridad Industrial, Comercializadoras y Mantenimiento de Línea.
- Implementar un extintor móvil de P.Q.S-BC de 150 lbs. con tanque de nitrógenos de 4 m³ para el área de Mantenimiento de Línea.
- En la cocina implementar otro tipo de extintor para tipo de fuego **K**, que es el idóneo para esta área;
- El cuarto del variador de frecuencia se encuentra sin extintor por lo que debe implementarse dos extintores de 20 lbs. para tipo de fuego **C** y **A**, como extintores de P.Q.S-ABC que son los más efectivos.

Con estas correcciones el sistema contra incendios propuesto quedara de la siguiente forma. Ver **Plano 7**.

3.8.3.2 Mantenimiento de los extintores

El mantenimiento que se debe realizar a los extintores portátiles incluye una inspección completa de las partes mecánicas del extintor, del agente de extinción y de cualquier medio de expulsión del agente extinguidor (**Tabla 15**). El propósito del programa de mantenimiento es el de garantizar que cuando sea operado el extintor, funcione o trabaje apropiadamente y que no constituya un potencial riesgo para quien lo opera o para las personas que se encuentran cercanas a él.

Tabla 15. SUMARIO DE LA FRECUENCIA A APLICAR PARA REALIZAR INSPECCIONES, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO DE EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIO.¹³

Tipo de extintor	Inspección Visual	Prueba Hidrostática Interna - Años	Mantenimiento
Presión almacenada	mensual	5	anual
Agente Humectante	mensual	5	anual
Espuma	mensual	5	anual
AFFF (espuma formadora de película acuosa)	mensual	5	anual
Polvo químico (SS)	mensual	5	anual
Dióxido de carbono	mensual	5	anual
Polvo químico/ presión almacenada	mensual	12-MS	anual
		12-BB	
		12-AS	
Polvo químico (operado por cartucho)	mensual	12-MS	anual

Simbología:

SS: Cilindro de acero inoxidable

MS: Cilindro de acero dulce

BB: Cilindro de bronce metálico

AS: Cilindro de aluminio

¹³ NORMA PETROECUADOR S.H.I-032 “Inspección y mantenimiento de extintores portátiles de control de incendios”

La lista de verificación de mantenimiento que está en la NORMA PETROECUADOR S.H.I-032, está dividida en dos partes: la primera trata de las partes mecánicas comunes (componentes y recipiente) de la mayoría de extintores; y, la segunda, trata del material de extinción y medios expelentes o impulsores, e implica una descripción de los problemas peculiares de cada parte del equipo y de cada agente.

Para el mantenimiento de extintores se utilizarán dos fichas: una para INSPECCIONES VISUALES que se realizará de forma mensual para cada extintor y el segundo, un FORMULARIO DE INSPECCIÓN, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DE EXTINTORES DE INCENDIO (**ver Anexo 45**).

3.8.4 Sistemas fijos de extinción.

El análisis del riesgo de incendio, implica la valoración objetiva de una serie de factores de riesgo y el establecimiento de las medidas adecuadas de protección, que disminuyan el mismo hasta límites tolerables. La experiencia ha demostrado que ciertos riesgos solo son tolerables cuando están protegidos por instalaciones fijas de extinción de funcionamiento manual y en, muchos casos automático. Algunos de los principales factores que condicionan tal protección son:

- La gravedad del riesgo específico. Por ejemplo las unidades de proceso y almacenamiento de gases y líquidos inflamables, los transformadores eléctricos, otros.
- La gravedad de las consecuencias económicas. Por ejemplo una sala de ordenadores.
- La gravedad de las consecuencias humanas por complicada evacuación.
- La gravedad de las consecuencias humanas por imposible evacuación.
- La imposible sustitución de lo quemado.

- La dificultad de acceso a la zona de fuego.
- La inexistencia de personas para luchar contra fuego. Por ejemplo por las noches.

Siendo importante la inversión económica, es precisa que la instalación sea diseñada en función del riesgo, empleando materiales de calidad en la instalación. Por otra parte, al ser posible que dichas instalaciones no se utilicen nunca o transcurra un lapso de tiempo más o menos largo antes de su utilización, debe programarse un mantenimiento periódico que asegure su buen funcionamiento.

3.8.4.1 Clasificación

Las instalaciones fijas de extinción pueden clasificarse:

a. Según el agente extintor:

Sistemas de agua.

Sistemas de espuma física.

Sistemas de anhídrido carbónico.

Sistemas de polvo seco.

b. Según el sistema de accionamiento:

Manual.

Automático.

Mixto.

c. Según la zona que protegen:

Protección parcial o por objeto (Extintores Portátiles).

Inundación total.

Criterios legales

La exigencia de instalaciones fijas de extinción se ha concretado en el decreto ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo, las normas de PETROECUADOR **S.H.I-018** sistemas de agua contra incendios para instalaciones petroleras, **S.H.I-019** Sistema

de espuma contra incendios y **S.H.I-020** Sistemas especiales de protección contra incendios.

Finalidad de los sistemas fijos de extinción.

Los sistemas fijos de extinción tienen como finalidad el control y la extinción de un incendio mediante la descarga en el área protegida, de un producto extintor.

Estos sistemas serán de descarga automática, semiautomática y manual según sea el diseño. Para el mejoramiento del sistema fijo de extinción de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo se deberá tomar en consideración estos puntos:

- Instalación de Sistemas de Rociadores de Inundación de Espuma en la sala de Maquinas de la Estación. (Previo un estudio detallado)
- Automatización del sistema de rociadores actuales en las islas de carga y manifold del Terminal. (Previo un estudio detallado)
- Mantenimiento de los sistemas de agua y espuma.

3.9 Plan de contingencia, emergencia y evacuación del Terminal y Estación Santo Domingo.

A continuación se presenta el plan de contingencia, evacuación y emergencia que rige dentro de “PETROCOMERCIAL” con algunas actualizaciones y modificaciones, con las especificaciones debidas de acuerdo a las exigencias que la empresa impone, se le incluye de esta forma, para el momento en que contemple la implementación general del presente plan de seguridad e higiene industrial.

3.9.1 Introducción

Se entiende por PLAN DE CONTINGENCIA, a los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aún cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo.

Que una organización prepare sus planes de contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de su empresa, sino que supone un avance a la hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas o importantes pérdidas y llegado el caso no solo materiales sino personales. Los Planes de Contingencia se deben hacer de cara a futuros acontecimientos para los que hace falta estar preparado. La Función principal de un Plan de Contingencia es la continuidad de las operaciones de la empresa su elaboración la dividimos en cuatro etapas:

1. Evaluación.
2. Planificación.
3. Pruebas de viabilidad.
4. Ejecución.

Las tres primeras hacen referencia al componente preventivo (Plan de contingencia) y la última a la ejecución (plan de emergencia y evacuación) del plan una vez ocurrido el siniestro.

Es mejor planificar cuando todavía no es necesario.

3.9.2 Tipos de Emergencia

Las emergencias pueden ser según su origen:

- Natural: son aquellas originadas por la naturaleza tales como sismos, inundaciones, erupciones volcánicas, huracanes, deslizamientos, entre otros.

- Tecnológica: son aquellas producidas por las actividades de las personas, pueden ser incendios, explosiones, derrames y fugas de sustancias peligrosas.

3.9.3 Métodos de protección

Se efectuará una descripción detallada de los medios técnicos necesarios y que se dispongan para la protección. Se describirá las instalaciones de detección, alarmas, de los equipos contra incendio, luces de emergencia, señalización, indicando características, ubicación, adecuación, cantidad, estado de mantenimiento, otros.

- **Medios Técnicos.** Se efectuará una descripción detallada de los medios técnicos necesarios y que se dispongan para la protección. Se describirá las instalaciones de detección, alarmas, de los equipos contra incendio, señalización, indicando características, ubicación, adecuación, cantidad, estado de mantenimiento, otros.
- **Medios Humanos.** Se especificará el número de personal que sea necesario y se disponga, quienes participaran en las acciones de protección. Se debe especificar el número de equipos necesarios conformados en brigadas con el número de sus componentes en función de los equipos. Los equipos deben abastecer y cubrir todas las instalaciones.
- **Planos de las Instalaciones.** Estos planos, realizados en un formato y escala adecuada, contendrán como mínimo la siguiente información:
 - a. Vías de evacuaciones principales y alternativas. **Ver Plano 8.**
 - b. Sistema de extinción fija y portátil, manuales y automáticos. **Ver Plano 7.**

3.9.4 Áreas de riesgo

Las áreas de riesgo de incendio y derrame dentro de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo se las detalla en la **Tabla 16**.

Tabla 16. LAS ÁREAS DE RIESGO DE INCENDIO Y DERRAME DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO.

<u>ÁREA</u>	<u>RIESGO</u>	<u>CAUSAS</u>
TANQUE SURTIDOR INTERNO DE GASOLINA	<ul style="list-style-type: none"> - FUGA-DERRAMES - INCENDIO 	<ul style="list-style-type: none"> - ROTURA DE LÍNEAS - FALLAS EN EMPAQUES O SELLO - FALLA EN CONTADORES - ELECTRICIDAD ESTÁTICA - FALLA VÁLVULA
ISLAS DE CARGA	<ul style="list-style-type: none"> - FUGA-DERRAMES - INCENDIO 	<ul style="list-style-type: none"> - ROTURA DE LÍNEAS - FALLAS EN EMPAQUES O SELLO - FALLA EN CONTADORES - ELECTRICIDAD ESTÁTICA - FALLA VÁLVULA - IMPRUDENCIA DE LOS CONDUCTORES DE LOS AUTO TANQUES
ESTACIÓN DE BOMBEO	<ul style="list-style-type: none"> - FUGA-DERRAMES - INCENDIO 	<ul style="list-style-type: none"> - ROTURA DE LÍNEAS - FALLAS DE VÁLVULAS - FUGA DE EMPAQUE O SELLOS - ELECTRICIDAD ESTÁTICA
ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - FUGA-DERRAMES - INCENDIO 	<ul style="list-style-type: none"> - ROTURA DE LÍNEAS - FALLAS DE VÁLVULAS - FUGA DE EMPAQUE O SELLOS - FISURAS EN TANQUES - DESLAVES - DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - MOVIMIENTOS TELÚRICOS.

3.9.5 Organización para enfrentar un incendio y/o derrame

Para enfrentar un incendio y/o derrame en una instalación que maneja Productos Limpios se estructura el siguiente organigrama. **Ver Anexo 46.**

3.9.6 Funciones del Medio Humano

3.9.6.1 Órgano Rector

- Supervisar las acciones que se cumplan
- Autorizar y coordinar con las autoridades de la Empresa
- Proporcionar la información requerida por los medios de comunicación.
- Tramitar todo el apoyo económico, logístico y/o operativo que se requiera.
- Reportar e informar a las Autoridades de la Empresa.

3.9.6.2 Comité Asesor

Asesorar al Órgano Rector y/o al Coordinador Local en aspectos técnicos, de su especialidad o sobre disponibilidad de recursos.

3.9.6.3 Coordinador local de la emergencia

Es el responsable de implantar y dirigir todos los aspectos que involucren una respuesta rápida y efectiva ante una emergencia, será el JEFE DE LA ESTACIÓN y como subrogantes los Jefes de Turno.

Sus funciones son:

- Enfrentar y dirigir la emergencia
- Suspende actividades
- Evaluar la magnitud y naturaleza de la emergencia y decidir la estrategia a seguir.
- Asegurar equipos, archivos, bombas, surtidores, otros.
- Proteger los equipos eléctricos y electrónicos.
- Organizar las Brigadas de Combate y de Apoyo.
- Dar la ORDEN DE EVACUACIÓN DE LA ESTACIÓN (si es necesario)

- Ordenar se pida ayuda de los Organismos Básicos de Apoyo Externo (Bomberos, Cruz Roja, Policía Nacional, Defensa Civil, Fuerzas Armadas)

3.9.6.4 Coordinadores de zonas de riesgo

Son los funcionarios a cargo de zonas o áreas operativas en la instalación y tienen las siguientes funciones:

- Parar operaciones de emergencia
- Cortar la energía eléctrica (si es necesario)
- Ordenar salida de vehículos que se encuentren en la estación
- Dar la orden de evacuar (si es necesario)
- Atacar el fuego con el personal a su cargo
- Dar la alarma y notificar a la Jefatura
- Coordinar con comunidad vecina para evacuación.

3.9.6.5 Brigada de combate

Es la organización responsable de enfrentar y atacar el fuego hasta su total control y está conformada por:

JEFE DE BRIGADA DE ATAQUE

Es el funcionario entrenado y con experiencia en la lucha contra incendios, generalmente es el supervisor o inspector de seguridad industrial quién toma a su cargo la organización de las brigadas, entrenamiento y equipamiento del personal, la ejecución de prácticas y simulacros y el enfrentamiento al fuego ante una situación real.

BRIGADA OPERATIVA

Esta Brigada la conforma el personal de la instalación (personal de planta o contratado) y tiene la siguiente organización:

BRIGADA DE ATAQUE

Está conformada por personal con entrenamiento y experiencia en lucha contra incendios y está encargada del ataque directo al fuego con la finalidad de minimizar las lesiones, daños y pérdidas, debiendo equiparse con ropas de protección y trajes de penetración y/o acercamiento.

BRIGADA DE MONITORES

Está conformada por personal que debe operar los monitores, hidrantes, extintores, válvulas y más equipo fijo o movable, instalado en sitios cercanos al incendio

BRIGADA DE MANTENIMIENTO

Este grupo proporcionará y/o garantizará el funcionamiento de:

- Sistemas eléctricos
- Grupos motor y bomba del sistema contra incendio, sus instalaciones, válvulas, tuberías, controles, otros.

BRIGADA DE EVACUACIÓN Y CONTROL

Está integrado por personal de la Instalación y la Compañía de Guardias de Seguridad que deben dirigir y controlar la evacuación de vehículos, a las personas

extrañas (visitantes) y finalmente dirigir al personal a los sitios de reunión al darse la orden de evacuación.

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

Integrada por el personal médico, paramédico, enfermeras y voluntarios, asignados para atención médica inmediata, desintoxicación con oxígeno, evacuación de heridos y coordinación con hospitales y otros centros de salud.

BRIGADA DE COMUNICACIONES

- Personal encargado de operar todos los sistemas de comunicación internas y externas de la instalación (teléfonos, fax, radios, otros.)
- Deben llamar pidiendo ayuda externa previa orden del coordinador local.
- Evacuar documentos y material de vital importancia para la empresa y mantener información escrita de la situación (abrir bitácora) que sirva de sustento a los reportes a las aseguradoras y autoridades.

ABASTECIMIENTOS.

Está integrado por el personal de bodegas que deben abastecer de equipos herramientas e insumos a la Brigada de Combate.

BRIGADA DE APOYO INTERNO

Son grupos de personal responsable de apoyar el lanzamiento de mangueras, conexión de pitones y bifurcadoras, acercamiento de extintores pesados y más acciones para responder ante una emergencia, lo integra personal de las cuadrillas de las empresas de servicios contratados por “PETROCOMERCIAL” o del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, personal del servicio de alimentación, otros.

BRIGADA DE APOYO EXTERNO

Esta Brigada la integran los Organismos Básicos de Apoyo Externo, Bomberos, Policía, Defensa Civil, Cruz Roja, Fuerzas Armadas, que son instituciones de ayuda especializada que acuden a las instalaciones ante un pedido o requerimiento expreso del coordinador local de la emergencia.

DIFUSIÓN

Este procedimiento debe ser conocido por todas las personas que laboran en la Estación, para lo cual el Jefe de la Estación o el Supervisor de Seguridad Industrial realizarán una reunión de trabajo con todo el personal en que se leerá y explicará este procedimiento.

3.9.7 Desarrollo del plan de contingencia, evacuación y emergencia

1. OBJETIVO

Establecer mecanismos para identificar situaciones de real o potencial peligro, así como accidentes derivados de éstas, a fin de prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados, mediante una revisión periódica que permita de ser el caso, modificar los planes de preparación y respuesta ante emergencias, sobre todo cuando se haya suscitado un accidente, situación de emergencia o simulacros ejecutados.

2. ALCANCE

Se aplica a las actividades, procesos y productos de las instalaciones “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- 3.1 Derrame:** Escape de fluidos de su medio de contención, sea por causas operacionales defectuosas, accidentes, falla humana o defectos en el material de contención, en dirección de suelo o cuerpos de agua
- 3.2 Explosión:** liberación repentina de energía acumulada, cuyo origen puede ser térmico, químico o nuclear, con desprendimiento de calor, luz, gases u otro elemento, acompañado de estruendo por rotura del recipiente que contiene la sustancia.
- 3.3 Evacuación:** Movilización de personas desde varios puntos hacia uno de reunión; movilización de personas incapaces de hacerlo por sus medios, por diferentes causas hacia puntos de recuperación o los llamados sitios seguros
- 3.4 Incendio:** Producción de fuego descontrolado, por presencia de oxígeno, reacciones químicas, material inflamable y combustible.
- 3.5 Peligro:** Riesgo o contingencia inminente de que se produzca daño a personas, propiedades o al ambiente en general.
- 3.6 Primeros Auxilios:** Medidas de estabilización que se dan a una persona accidentada, hasta su movilización a un centro especializado de atención
- 3.7 Riesgo:** Es la probabilidad de ocurrencia de que se produzca daño al ambiente, personas, animales o a la propiedad, por causas que pueden ser susceptibles de control.
- 3.8 Accidente:** Suceso eventual o acción de que involuntariamente resulta daño para las personas o las instalaciones.
- 3.9 Lesión:** Daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad que puede ser consecuencia de un accidente.
- 3.10 Evacuación:** desalojo de personas, materiales o bienes de un espacio físico sea este edificio, instalaciones industriales, etc., que impliquen un riesgo para la vida o su integridad.
- 3.11 Zonas de evacuación:** Son áreas de concentración del personal de “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO desde donde se realizará la evacuación hacia el exterior. Están ubicados en el mapa de las instalaciones y son fácilmente identificables en la zona correspondiente.
- 3.12 Rutas de evacuación:** son vías para el traslado de las personas, maquinarias o vehículos hacia un lugar seguro fuera de la incidencia del peligro.

4. ETAPAS EN CONTROL DE CONTINGENCIAS, EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN

4.1 REPARACIÓN – PREVENCIÓN (Antes)

El coordinador local de las emergencias (Jefe de estación o terminal) coordinará con el Jefe de la Unidad de Protección Ambiental y Seguridad Industrial la programación y ejecución de las siguientes actividades:

- Capacitación y entrenamiento de personal, los cuales deben estar debidamente documentados.
- Completar equipos y materiales para la lucha contra-incendios.
- Realizar prácticas y simulacros de acuerdo a un programa anual de simulacros, con registro del entrenamiento dictado, personal asistente y la evaluación de resultados.
- Realizar inspecciones mensuales de los equipos y materiales de Seguridad Industrial y trabajos de mantenimiento bimensuales a cargo de una empresa especializada para este servicio y/o un Supervisor de Seguridad Industrial.

4.1.1 RESPONSABILIDADES

4.1.1.1 ÓRGANO RECTOR

- Superintendente P.E.Q
- Jefe de Operaciones
- Jefe de Mantenimiento

4.1.1.2 COORDINACIÓN DE ZONA DE RIESGO

- TERMINAL PRODUCTOS LIMPIOS
Supervisor de Despacho
- ESTACIÓN BOMBEO
Supervisor de Estación o Jefe de Turno
- ÁREA PARQUEADERO AUTO-TANQUES
Supervisor de Despacho

4.1.1.3 COMITÉ ASESOR

- Supervisor de Seguridad Industrial
- Protección Ambiental (Beaterio-Quito)
- Control de Calidad (Beaterio-Quito)

4.1.1.4 BRIGADA DE COMBATE

- **BRIGADA DE ATAQUE CONTRA INCENDIO**

Jefe de Brigada Turno “A”

Jefe de Brigada Turno “B”

- **ATAQUE AL INCENDIO: MONITORES, MANGUERAS Y EXTINTORES**

TURNO “A” (*Traje de Aluminio*)

TURNO “B” (*Traje de Aluminio*)

TURNO “C” (*Traje de Aluminio*)

- **Brigadistas**

TURNO “A” (*dos personas*)

TURNO “B” (*dos personas*)

TURNO “C” (*dos personas*)

4.1.1.5 BRIGADA DE MANTENIMIENTO

Bombas eléctricas y diesel contra incendios

TURNO “A” Mecánico y Electricista

TURNO “B” Mecánico y Electricista

TURNO “C” Mecánico y Electricista

4.1.1.6 BRIGADA DE EVACUACIÓN

Coordinador: Jefe de Seguridad Física

Evacuación y control Personal: Seguridad Física y Jefe de Mtto. de línea

4.1.1.7 BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

Médico: Medico de la empresa

Auxiliar: Enfermero

4.1.1.8 BRIGADA DE COMUNICACIONES

Sala de operaciones: Operador de turno

4.1.1.9 BRIGADA CONTRA DERRAME

Personal de cuadrilla

4.1.1.10 ABASTECIMIENTOS (Servicios).

Bodega: Jefe Bodega

Campamento: Supervisor Estación

4.1.2 GENERALIDADES

4.1.2.1 ÁREAS DE RIESGO DE INCENDIO

Son áreas donde, debido a la presencia de sustancias fácilmente inflamables, es grande la probabilidad de ocurrencia de incendio, tales como:

- a. Tanques de almacenamiento de combustibles
- b. Bodega de pinturas, barnices y solventes;
- c. Bodega de materiales combustibles e inflamables;
- d. Bodegas en general;
- e. Instalaciones eléctricas en general;
- f. Poliductos y sus inmediaciones;
- g. Transporte en general.

4.1.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

- a. Las áreas de riesgo de incendio deben ser adecuadamente señalizadas y protegidas con equipos de combate a incendio.
- b. Los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables deben ser protegidos con equipos contra incendios.
- c. Los locales de trabajo deben poseer protección contra incendio, salidas suficientes para la rápida retirada del personal, equipo suficiente y adecuado para combatir el fuego en su inicio y personas adiestradas en el uso correcto de esos equipos.
- d. Las salidas de emergencia deben ser señalizadas y mantenidas libres para que la evacuación del local se haga en orden, evitando cualquier pánico.

- e. Los equipos de soldadura, revestimiento deben estar equipados con extintores de incendio para utilización en primera instancia por el integrante de la Brigada que, después del evento, debe accionar el Plan de Alarma de Emergencia.

4.1.2.3 MEDIDAS DE COMBATE A INCENDIO

- a. Accionar alarma;
- b. Personal de la Brigada en el local preestablecido con extintores y/o equipos designados;
- c. Realizar primero con agua contra incendios coordinada con la Brigada;
- d. Si es posible controlar la propagación, sin colocar en peligro la vida de ninguna persona;
- e. Traslado de accidentados, si hubiera, para la enfermería y si es necesario activar el Plan de Evacuación y Primeros Auxilios

4.1.2.4 CLASES DE INCENDIO

- a. Clase A: incendio en materiales de fácil combustión, que queman en la superficie y en profundidad, dejando residuos. Ej: madera, papel, fibras, tejidos, etc.
- b. Clase B: incendio en materiales inflamables, que queman apenas en su superficie, no dejando residuos. Ej: aceite, grasas, pinturas, barnices, gasolina, etc.
- c. Clase C: incendio en equipos eléctricos energizados. Ej: motores, transformadores, cables, tableros de distribución, etc.
- d. Clase D: incendio en elementos pirofóricos (metales). Ej: magnesio.

4.1.2.5 AGENTES EXTINTORES Y MÉTODOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

- a. Para cada Clase de Incendio, existe un método más adecuado para extinguirlo.
- b. Para cada método de extinción, existe un agente extintor más adecuado.
- c. En el cuadro siguiente, son mostrados los agentes extintores y los métodos de extinción más utilizados para cada Clase de Incendio.

CLASES DE INCENDIO	AGENTE EXTINTOR	MÉTODO DE EXTINCIÓN
A	Agua	Enfriamiento
B	CO2	Sofocar
B	Polvo químico	Sofocar
B	Espuma a 3% AFFF	Sofocar
C	CO2	Sofocar
C	Polvo químico	Sofocar

4.1.2.6 EQUIPOS DE COMBATE A INCENDIO

Los equipos de combate a incendio más utilizados son:

a. Incendios Clase “A”

Extintores portátiles tipo “agua presurizada” o “agua gas”, con capacidad variable entre 20 litros.

b. Incendios Clase “B”

Extintores portátiles tipo “CO2 polvo químico” en 20, 30 y 150 Lbs.

c. Incendios Clase “C”

Extintores portátiles tipo CO2.

4.1.3 COMUNICACIÓN.

Listado de números telefónicos de instituciones de apoyo ante emergencias

- | | | |
|----------------------|-----|---------|
| • Cuerpo de Bomberos | 102 | 2750253 |
| • Cruz Roja | 131 | 2750682 |
| • Policía Nacional | 101 | 2750225 |
| • Defensa civil | 199 | |

4.2 EJECUCIÓN Y RESPUESTA (Durante)

Se aplicará el Plan de Emergencia y Plan de Evacuación si así se amerita.

4.2.1 ACCIONES A TOMAR PARA PRIMEROS AUXILIOS

- Ubicar a la persona afectada.
- Retirar a la persona del sitio si es el caso de un incendio, antes de dar alguna atención.

- c. Si la persona ha sufrido alguna caída de alturas o se encuentra inconsciente, se debe brindar la atención en el lugar sin trasladarla.
- d. Se brindará los primeros auxilios solo por parte de personal preparado para tal efecto, y será provisional hasta poder trasladar a la o las personas hacia una casa de salud o establecimiento médico.
- e. Mientras se realiza la atención de primeros auxilios, se deberá llamar a los organismos de atención de emergencias externos como la Cruz Roja, Defensa Civil o 911.
- f. Un representante de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo debe acompañar a la persona mientras se la traslada y mientras se la atiende en la casa de salud.
- g. De igual manera un representante de “PETROCOMERCIAL” debe comunicar a las familias de los afectados.

4.2.2 ACCIONES A TOMAR PARA EVACUACIÓN

- a. Decidir sobre la magnitud de la emergencia y verificar si amerita la evacuación de personas, vehículos y maquinarias.
- b. Si se decide evacuar, decidir la ruta de evacuación que genere menos peligro para los evacuados.
- c. Anunciar por los altavoces la orden de evacuación.
- d. Con el personal de seguridad física, guiar a los visitantes en primer lugar hacia fuera de las instalaciones y luego al personal de “PETROCOMERCIAL” que se encuentre dentro y no pertenezca a ninguna de las brigadas de respuesta ante emergencias.
- e. Evitar el ingreso de personas ajenas a los organismos de apoyo externo para emergencias.

4.2.3 REHABILITACIÓN – MITIGACIÓN (Después).

- a) En caso de incendios en ecosistemas terrestres, Mantenimiento Civil Menor retira la vegetación y suelos contaminados, y se procederá a la reposición de suelos sanos y a la aplicación de programas de revegetación controlada. (Programa Maestro de Desechos)
- b) Para derrames en ecosistemas acuáticos, Laboratorio evalúa las condiciones físico - químicas del agua afectada, a fin de conocer su grado de perturbación y

poder elegir la mejor técnica de recuperación, que estará en concordancia con las regulaciones ambientales locales y nacionales.

- c) Las labores terminales de recuperación y limpieza de las áreas contaminadas, serán ejecutadas con minuciosidad y responsabilidad, llevando **un registro pormenorizado de las actividades aplicadas**.
- d) Se indemnizará o compensará a terceras partes afectadas por daños materiales y personales a causa de accidentes, derrames, incendios, choques, etc., producidos por las actividades inherentes a los campos.
- e) Se implementará un sistema de control sobre la limpieza y mantenimiento de los separadores gravitacionales API ubicados dentro de las estaciones, y que están en funcionamiento, a fin de evitar que se saturen y ocasionen efluentes con apreciables cargas de hidrocarburos.
- f) Se mejorará el estado físico exterior de los separadores gravitacionales API ubicados dentro de las estaciones.

5. REFERENCIAS

Normas:

S.H.I - 020 Sistemas especiales de protección contraincendios

S.H.I – 018 Sistema de agua contraincendios

S.H.I – 019 Sistemas de espuma contraincendios

6. ANEXOS

- Mapa de localización de extintores. **Plano 7**
- Mapa de evacuación. **Plano 8**

3.10 Señalización Industrial

3.10.1 Introducción

Se entiende por señalización Industria la que se refiere a un objeto, actividad o situación determinada, proporciona una indicación o una obligación relativa a la

seguridad o la salud en el trabajo mediante señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

La Unidad de seguridad velará para que la señalización de Seguridad y Salud sea correcta en los lugares de trabajo, además consultar y vincular una participación de los trabajadores sobre las cuestiones tratadas sobre la señalización de seguridad que se haría a través de las vías normales de comunicación establecidas para todo lo relativo a la prevención de riesgos laborales, favoreciendo la expresión de opiniones, criterios y propuesta de soluciones. Por esta razón se realiza esta guía técnica sobre señalización en función de los parámetros características y parámetros que comprende todas las normas existentes de este tema.

3.10.2 Criterios para emplear la señalización

La señalización Industrial ya que el análisis de riesgos laborales existentes nos demostró que existen errores en la señalización actual de “PETROCOMERCIAL”, debido de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas.

Los criterios para el empleo de la señalización son los siguientes:

- a) Se usarán con preferencia los símbolos evitando, en general, la utilización de palabras escritas.
- b) Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones del Compendio de normas de PETROECUADOR S.H.I - 008 "Señales de Seguridad", como también de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizarán aquellos con significado internacional.¹⁴

¹⁴ Decreto Ejecutivo 2393. Capítulo VI. Art. 164. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.- NORMAS GENERALES

La señalización no debe ser considerada como una medida sustitutiva de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente, y tampoco deben ser consideradas como una medida de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Es obligación de la Unidad de Seguridad antes de señalar la empresa es tomar en cuenta los siguientes aspectos para su adecuada y correcta selección:

- La necesidad de señalar.
- La selección de las señales más adecuadas.
- La adquisición de señales.
- La normalización interna de señalización.
- El emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales.

La necesidad de señalar

Para poder determinar la necesidad de señalar se deberían plantear las siguientes interrogantes:

- a) Como consecuencia de la evaluación de riesgos y las acciones requeridas para su control, no existan medidas técnicas u organizativas de protección colectiva, de suficiente eficacia.
- b) Como complemento a cualquier medida implantada, cuando la misma no limite el riesgo en su totalidad.

La señalización es una información y como tal un exceso de la misma puede generar confusión.

La selección de las señales más adecuadas

Se requiere la señalización como complemento de otras medidas para proteger a los trabajadores contra ciertos riesgos existentes, antes de seleccionar un determinado tipo de señalización la Unidad procederá a la evaluación de las características de las señales para que cumplan con los requisitos y normas establecidas.¹⁵

El nivel de eficacia que proporciona la señal ante la situación de riesgo, para ello se consideran parámetros tales como:

- La extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores afectados.
- Los riesgos y circunstancias que hayan de señalizarse.
- La posibilidad de verse disminuida su eficacia, bien por la presencia de otras señales, bien por circunstancias que dificulten su presencia.
- Basándose en parámetros se determinarán las características exigibles a la señal a utilizar. Se debe tener en cuenta que la selección de las señales debe hacerse con la previa consulta de los representantes de la Unidad.

Luego de los criterios expuestos, se han examinado las posibilidades de que se ajusten a las condiciones exigidas, de acuerdo con lo dispuesto en el compendio de normas de PETROECUADOR S.H.I-008.

La normalización interna de señalización

Una vez seleccionadas las señales adecuadas y previas a su colocación, es aconsejable redactar instrucciones sobre aspectos relacionados con su uso efectivo para optimizar su acción preventiva. Para ello se debe informar de manera clara y concreta sobre:

- En qué zonas de la empresa o en qué tipo de operaciones ese empleara la señalización elegida.

¹⁵ PETROECUADOR S.H.I - 008 "Señales de Seguridad"

- Qué instrucciones se deben seguir para su correcta interpretación.
- Las instrucciones de mantenimiento de las señales.

Emplazamiento, mantenimiento y supervisión de las señales

Para que toda señalización sea eficaz y cumpla su finalidad debería emplazarse en el lugar adecuado a fin de que:

- Atraiga la atención de quienes sean los destinatarios de la información.
- Dé a conocer la información con suficiente anticipación para poder ser cumplida.
- Sea clara y con una interpretación única.
- Informe sobre la forma de actuar en cada caso concreto.
- Ofrezca posibilidad real de cumplimiento.
- La señalización debería permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- Los medios y dispositivos de señalización deberían ser mantenidos y supervisados de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.
- Deberá establecerse un programa de revisiones periódicas para controlar el correcto estado y aplicación de la señalización, teniendo en cuenta las modificaciones de las condiciones de trabajo.
- Previa a la implantación se deberá formar e informar a todos los trabajadores, con el fin de que sean conocedores de la misma.

La formación e información que ha de realizarse para la correcta aplicación de la señalización en ningún caso suple la obligación que la Unidad tiene sobre Prevención de riesgos a los trabajadores.

3.10.3 Colores de seguridad

Los “colores de seguridad” tienen como finalidad indicar la presencia o ausencia de peligro o bien de una obligación a cumplir. De los colores existentes se han seleccionado cuatro para uso específico de la seguridad. Estos aplicados sobre formas determinadas, dan lugar a la aparición de las Señales de Seguridad.

Los colores de seguridad están indicados en la **Tabla 17.** , donde se presenta el color y su significado, así como ejemplos de aplicaciones fundamentales para los citados colores.

Tabla 17. COLORES DE SEGURIDAD Y SIGNIFICADO¹⁶

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE APLICACIÓN
ROJO	Alto Prohibición	Señal de parada , signos de prohibición
		Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo
AMARILLO	Atención	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, otros.) Advertencia de obstáculos.
	Cuidado, peligro	
VERDE	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
AZUL ¹	Acción obligada información	Obligación de usar equipos de seguridad personal.
		Localización de teléfono
¹ El color azul se considera color de seguridad solo cuando se utiliza en conjunto con un círculo		

Se aplican los colores de contraste a los símbolos que aparecen en las señales, para lograr un mejor efecto visual. Se emplearán los colores blanco y negro siempre en combinación con los colores de seguridad, como se indica en la **Tabla 18.**

¹⁶ I.N.E.N 439 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad

Tabla 18. COLORES DE CONTRASTE.

Color de Seguridad	Color de contraste
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

El color de contraste para negro es blanco y viceversa.¹⁷

3.10.4 Clasificación de las señales

Las señales se clasifican por grupos¹⁸ indicado en el **Anexo 47**. Las señales se clasifican en:

- a. Señales de prohibición (S.P.)
- b. Señales de obligación (S.O.)
- c. Señales de prevención o advertencia (S.A.)
- d. Señales de información (S.I.)

3.10.5 Dimensiones de las señales de seguridad

La relación entre la distancia (I) desde la cual la señal puede ser identificada y el área mínima (A) de la señal, está dada por:

$$A = \frac{I^2}{2000}$$

Donde:

A= Área; expresado en m²

I = Distancia; expresado en m

(10)

La formula se aplica a distancias menores a 50 m.

¹⁷ I.N.E.N 439 Colores, Señales y Símbolos de Seguridad.

¹⁸ Decreto Ejecutivo 2393.Capítulo VIII. Art. 169. Clasificación de las señales

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en posición apropiadas con relación al ángulo visual teniendo en cuenta posibles obstáculos en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

3.10.6 Propuesta de señalización en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo

La señalización es el complemento indispensable de las acciones a realizar con el fin de eliminar o disminuir los riesgos existentes. La señalización en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo cumple en forma parcial, ya que no existe señalización en algunas áreas como indicamos en el en la situación actual especialmente en señales de salidas de emergencia. No es aconsejable abusar de la señalización porque se convertiría en un factor negativo y crearía confusión entre los trabajadores y visitantes.

La realización de la propuesta de señalización en las instalaciones de la empresa que se indica en el **Plano 9**, los letreros existentes se muestran en el **Anexo 48**. Con lo cual se debe implementar y mejorar el estado actual de la señalización de lo siguientes como:

- Los riesgos en general, señales de prohibición y obligación.
- Vías de circulación de personas como también de vehículos, auto-tanques, montacargas y maquinaria pesada.
- Señales relativas a la señalización de obstáculos y lugares peligrosos

- Sistemas y equipos de prevención y protección contra incendio
- Medios de escape o evacuación
- Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas:
- Situaciones de emergencia.
- Maniobras Peligrosas

Los riesgos en general, señales de prohibición, precaución y obligación¹⁹

La señalización está dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo o a recodarles la existencia de una prohibición, precaución y obligación se realizara mediante señales en forma de panel, indicado en el **Anexo 49**.

De acuerdo al compendio de normas de PETROECUADOR los letreros deberán ser como se indica en el **Anexo 50**.

En esta figura se muestra un ejemplo de sustitución de señales de obligación, que actualmente son adhesivos (**Figura 60**) que se encuentra deteriorada; por el de señales de panel que se muestran de mejor condición la señal (**Figura 61**). La ayuda de las señales de obligación nos ayudará a promover en el personal sobre el uso del equipo de protección personal que durante toda la jornada de trabajo tienen que utilizar.



Figura 60. Señal adhesiva deteriorada.

¹⁹ normas de PETROECUADOR S.H.I-008



Figura 61. Señal en forma de panel.

Vías de circulación de personas, vehículos, auto-tanques, montacargas y maquinaria pesada.

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color muy visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.

Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas.

Las figuras muestran, la situación actual (**Figura 62**) y la propuesta de señalización de las vías de circulación para peatones en el interior de las instalaciones de la empresa (**Figura 63**).



Figura 62. Falta de señalización de vías de circulación.



Figura 63. Señalización de las vías de circulación de peatones.

Señales relativas a la señalización de obstáculos y lugares peligrosos

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, por el panel o por un color de seguridad, bien podrán utilizarse ambos complementariamente indicados en la **Figura 64**.



Figura 64. Señal de obstáculos y lugares peligrosos.

Señales relativas, Sistemas, equipos de prevención y protección contra incendio

Las señales para los equipos de prevención y protección contra incendios deben ubicarse en la parte superior del equipo, adicionalmente si es necesario, se identificarán con señales la dirección donde se encuentra el equipo más cercano.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (**Figura 65**). El rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal, indicado en el **Anexo 51**.



Figura 65. Ejemplo de símbolo de señalización de un extintor.

Medios de escape o evacuación

En el caso de los medios de escape se debe tener en cuenta la dirección de la vía de evacuación, así como los obstáculos y los cambios de dirección que en ella se encuentren.

Las señales en forma de panel de salvamento o socorro de forma cuadrada con una flecha blanca sobre fondo verde (**Figura 66**), por su carácter de señales indicativas adicionales no se deben colocar sin el acompañamiento de la correspondiente de Salida de emergencia, Primeros auxilios, u otros. Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión, indicados en el **Anexo 52**.



Figura 66. Ejemplo de símbolo de señalización de salida de emergencia.



Figura 67. Señalización de las salidas de emergencia.

Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento:

La señalización de tuberías y recipientes de almacenamiento se lo realizará de acuerdo a lo establecido en el compendio de norma de PETROECUADOR S.H.I-009. Los productos almacenados en tanques y transportados por tuberías se han dividido, para efectos de identificación, en trece categorías a cada una de las cuales se les asigna un color específico, indicado en la **Tabla 19**.

Tabla 19. CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS.

CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS			
Productos	Categoría	Identificación	CÓDIGO. COWR
Vacío	0	Gris – acero	2
Agua	1	Verde de seguridad	24
Vapor de agua	2	Gris - plata	4
Aire	3	Azul de seguridad	29
Gases Combustibles	4	Amarillo obscuro	17
Gases no Combustibles	5	Crema obscuro	21
Ácidos y corrosivos	6	Anaranjado	14
Álcalis	7	Violeta	31
Líquidos combustibles	8	Café	12
Líquidos no Combustibles	9	Durazno	9
Agua o vapor para uso contra incendios	10	Rojo de seguridad	10
Gas licuado petróleo	11	Blanco	5
Espuma contra incendio	12	Amarillo	18

El color de identificación indica la categoría a la que pertenece el producto conducido de contenido en tuberías y tanques.

En tuberías

Se aplicará el color de identificación según una de las modalidades siguientes:

- a) Sobre la tubería en su longitud total.
- b) Sobre la tubería como bandas, de acuerdo a lo establecido en el **Anexo 53**.

El color puede aplicarse por medio de pintado o colocando bandas adhesivas alrededor del tubo.

El recubrimiento del acabado en tuberías será de color aluminio .En caso de agua y espuma contra incendios, el recubrimiento de acabado en toda la extensión de las tuberías será de color rojo de seguridad y amarillo de seguridad respectivamente. En caso de tuberías de gas, el recubrimiento del acabado será de color blanco. No es necesaria ninguna identificación adicional.

Para el caso de que la tubería deba pintarse totalmente, las bandas con el color de identificación, deberán situarse a una distancia de 6m. entre sí, y en todas las uniones, a ambos lados de las válvulas, en dispositivos de servicio, penetración de paredes, cambio de dirección, y en otros sitios donde tenga sentido la identificación del producto.

El cuerpo y dispositivos de accionamiento de las válvulas deben ser pintados también con el color de identificación.

Identificaciones Adicionales

Para la mejor identificación del producto almacenado o transportado se podrá utilizar una o varias de las indicaciones siguientes:

- a) Nombre o abreviatura del producto en la **Tabla 20**.
- b) Fórmula química del producto.
- c) Otros parámetros propios del producto (acidez, concentración, densidad, presión, temperatura, otros.).

Tabla 20. ABREVIATURAS DE PRODUCTOS.

NOMBRES Y ABREVIATURAS DE PRODUCTOS			
Agua	AG	Gasolina Extra 80	GE
Asfaltos	AS	Gasolina Súper 92	GS
Ácidos	AC	Gas Licuado de Petróleo	GLP
Álcalis	ALC	Gas Combustible	GZ
Aire	AR	Jet Fuel	JF
Aceite Agrícola	AA	Kerosene	KX
Bunkers	BU	Mineral Turpentine	MT
Contaminante Blanco	CB	Petróleo	P
Diesel	DS	Productos Intermedios	PI
Fuel Oil 4	4FO	Solvente de Caucho	SC
Fuel Oil 6	6FO	Solvente 1	S-1
Gasolina Natural	GN	Vacío	VC
Gasolina Regular 64	GR	Vapor de Agua	VA

Se refiere al tipo de señalización para etiquetados de recipientes utilizados en el trabajo o en el almacenamiento, y que contengan sustancias o preparados peligrosos.

Una sustancia o preparado peligroso puede presentar una o varias de las siguientes características:

- Que sea explosiva
- Que sea comburente
- Que sea fácilmente inflamable
- Que sea tóxica
- Que sea nociva
- Que sea corrosiva
- Que sea irritante
- Que sea peligrosa para el medio ambiente.

A la hora de su almacenaje en un recipiente, se deberá incorporar a éste una etiqueta indicado en el **Anexo 54** que deberá figurar en el recipiente, su origen en cada uno de los envases sucesivos tras su traspase y reacondicionamiento. Esta señalización deberá colocarse en el lado visible del recipiente o de la tubería y en forma rígida, autoadhesiva o pintada.

Para etiquetar un producto químico peligroso se debe utilizar el sistema de la N.F.P.A.²⁰, un rombo cuadrangular no menor de 100 mm × 100 mm, dividido en 4 zonas a las cuales les corresponde un color y un número.

- a) El color azul significa peligro de salud.
- b) El color rojo significa peligro de inflamabilidad.
- c) El color amarillo significa peligro de reactividad.
- d) El color blanco significa peligro especial.

²⁰ National Fire Protection Association 704 HAZMAT

El color indica el tipo de riesgo existente con el producto y el número indica el nivel de riesgo indicado en el **Anexo 55**.

Señales auxiliares

Existen varias señales auxiliares utilizadas por el personal en todo trabajo a realizarse dentro de la empresa, que tienen por objeto orientar o guiar durante la realización de maniobras peligrosas que supongan un riesgo para ellos mismos o para terceros. Indicados en el **Anexo 56**.

3.11 Higiene Industrial

La generación y la emisión de agentes nocivos en el medio de trabajo pueden prevenirse mediante intervenciones adecuadas para controlar los riesgos, que no sólo protejan la salud de los trabajadores, sino que reduzcan también los daños al medio ambiente que suelen ir asociados a la industrialización. Si se elimina una sustancia química nociva de un proceso de trabajo, dejará de afectar a los trabajadores y tampoco contaminará el medio ambiente.

La profesión que se dedica específicamente a la prevención y control de los riesgos originados por los procesos de trabajo es la higiene industrial. En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de higiene aceptable, tiene especial importancia el asegurar, mantener el orden y la limpieza. Velar por el orden y la limpieza del lugar de trabajo es un principio básico de seguridad.

3.11.1 Definición

La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en

relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente.

Existen diferentes definiciones de la higiene industrial, aunque todas ellas tienen esencialmente el mismo significado y se orientan al mismo objetivo fundamental de proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores, así como proteger el medio ambiente en general, a través de la adopción de medidas preventivas en el lugar de trabajo.

3.11.2 Objetivo de la Higiene Industrial

Los objetivos de la higiene industrial son los de:

- Eliminar las causas de las enfermedades profesionales
- Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos
- Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones
- Mantener la salud de los trabajadores
- Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

3.11.3 Orden y Limpieza

La importancia del orden y la limpieza en los puestos de son uno de los pilares más importantes de la higiene industrial. El buen orden y la limpieza de la planta no son el resultado de hacer limpieza una vez a la semana, ni una vez al día. Son el resultado de mantener todos los elementos de cada puesto de trabajo y de la empresa en su totalidad sistemáticamente limpios y ordenados todo el tiempo y por lo tanto un factor esencial en un programa de seguridad.

Los beneficios que traen el orden y la limpieza son:

- Favorecen un aumento de la productividad de la empresa.
- Hace más agradable el ambiente de trabajo mejorando la actitud de cada uno de los trabajadores.
- Permite ahorrar tiempo disminuye la cantidad de accidentes de trabajo por falta del desorden.
- Permite tener un mejor control sobre factores ambientales (iluminación, ruido, sustancias contaminantes, otros.) que en defecto o en exceso pueden generar enfermedades profesionales.
- Mejora la calidad de los productos y la imagen de la empresa en su totalidad.

3.11.4 Estrategia de las 5'S

Se llama estrategia de las 5'S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan con "S", y que conforman los pasos a desarrollar para lograr un óptimo lugar de trabajo, produciendo de manera eficiente y efectiva. Cada palabra tiene un significado importante:

Los conceptos	Se refiere a:
SEIRI	Organización
SEITON	Orden.
SEIS.O	Limpieza.
SEIKETSU	Limpieza Estandarizada.
S.H.ITSUKE	Disciplina.

El programa de seguridad se beneficiará inevitablemente del principio de las 5 "S"; no se implantan solas sino que requieren fundamentalmente de dedicación y

compromiso de todo el personal que labora en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

3.11.4.1 Como hacer seiri (organización-arreglo)

Esta primera etapa requiere evaluar el lugar de trabajo de cada uno, separando todos los elementos necesarios de los innecesarios, se traduciría en la máxima de "tener lo que sirve y en la cantidad correcta"

3.11.4.2 Como hacer seiton (orden)

Una vez que los elementos han sido separados, esta etapa define donde y como los elementos esenciales para efectuar un trabajo serán distribuidos y se puede sintetizar a través de la máxima " un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"

3.11.4.3 Como hacer seiso (limpieza)

En todos los niveles jerárquicos de la organización, cada trabajador deberá tener asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre bajo su responsabilidad dado que la limpieza solamente será real si todas las partes asumen el compromiso.

3.11.4.4 Como hacer seiketsu (mantenimiento)

Esta etapa se refiere a la estandarización de las condiciones de orden y limpieza asociadas a la calidad de vida en el trabajo y la visualización de la higiene y seguridad, abarca el cumplimiento de las tres anteriores y la extiende hacia cada trabajador como persona.

3.11.4.5 Como hacer Shitsuke (disciplina)

Esta etapa se relaciona con la autodisciplina que se impone cada trabajador para mantener la nueva cultura impuesta por las etapas anteriores y propende al mantenimiento de los buenos hábitos adquiridos.

3.11.5 Propuesta de Implementación del Sistema de Orden y Limpieza en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

El principio de orden y limpieza al que haremos referencia se denomina método de las 5'S. Su rango de aplicación abarca desde un puesto ubicado en un proceso productivo hasta el escritorio de una secretaría administrativa. Se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras con lo cual se trata de promover mayor calidad de vida al trabajo.

El objetivo de propuesta es la de implantar un buen programa de orden y limpieza en las área de las instalaciones de la empresa, así como también dar de baja al material en desuso.

Beneficios de las 5'S

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar desperdicios y permite mejorar las condiciones de Seguridad Industrial y salud, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados
- Aumenta la vida útil de los equipos
- Genera cultura organizacional

- Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad

Una empresa que aplique las 5'S

- Es más segura.
- Es más productiva.
- Realiza mejor las labores de mantenimiento.
- Es más motivante para el trabajador.
- Aumenta sus niveles de crecimiento.

La falta de orden y limpieza constituye un factor determinante en la ocurrencia de accidentes. Por ello, las ventajas de mantener el orden y el aseo son varias.

Otras prácticas de limpieza y orden incluyen mantener las herramientas y equipos limpios y en buen estado, así como mantener las mangueras y los cables enrollados cuando no se estén usando. Cualquier vidrio roto se debe recoger de inmediato con una escoba y un recogedor, nunca con las manos.

Esté consciente de cajones abiertos en gabinetes, cables eléctricos, esquinas filosas o clavos sobresalientes. Corrija de inmediato la condición, si se puede, o avisar a la Unidad de Seguridad e Higiene o a la persona encargada del mantenimiento general que es necesario resolver el problema.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

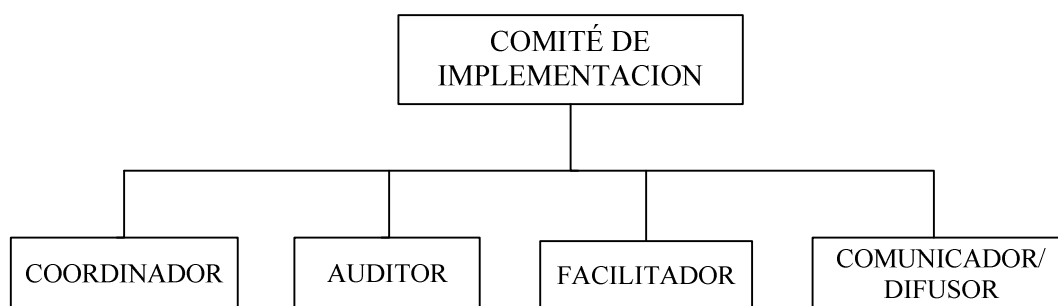
1. Establecer áreas de aplicación.

Primero se establecerá el área de implementación, por lo general se recomienda hacerlo en las áreas más críticas de la empresa como son: el almacenaje de piezas

usadas, el taller de Mantenimiento Electromecánico. La selección del área se realizará de acuerdo a las necesidades en las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

2. Organización de comité de implementación

El comité de implementación será el responsable de la observación, ejecución y mejoras en la implementación; y estará conformado por:



El coordinador: Su labor será la de verificar y realizar mejoras al seguimiento de implementación de la metodología, analizando junto con los demás miembros del comité el proceso de implementación, los hallazgos y las actividades a realizar para que la implementación sea exitosa, además se encargará de vigilar la capacitación constante del comité para que puedan realizar mejoras permanentes y que el personal este cada vez comprometido con la metodología.

Los auditores: Serán los encargados de realizar las inspecciones (Seiketsu) junto con el personal y el resto del comité; proponer mejoras en las partes que no hay conformidad. También será el encargado de controlar y evaluar la información de los avances y la constancia de la implementación.

Los Facilitadores: Serán los encargados de capacitar al personal de las diferentes áreas, impartir los cursos y talleres que se requieran para que el personal sea consciente y se comprometa con la metodología.

Comunicador y Difusor: Sera el encargado de realizar material creativo para que todo el personal este enterado de lo que se debe realizar y hacer, organizar las campañas de información tanto de avances, no conformidades, mejoras, publicaciones y publicidad en general.

Todas las actividades desempeñadas por el personal hacia la implementación deben ser tomadas en cuenta por comunicación y difusión.

3. Definir áreas de acopio

El acopio será el área donde se depositen temporalmente los artículos retirados del área de implementación al hacer **seiri**, se identificarán todos los artículos existentes con tarjetas de colores, las cuales indicaran su destino, cantidades, precio, otros.

Los artículos marcados con tarjetas serán depositados en el área de acopio, dejando solamente los artículos necesarios en el área. El área de acopio no será el depósito de artículos innecesarios, sino un sitio transitorio donde los artículos que ahí se encuentren serán destinados a otro depósito según **seiton**, o si se eliminaran definitivamente, se venderán, regalará, reacondicionará o trasladará a otras áreas o se simplemente serán desechadas.

Es importante definir el área de acopio y su función en el personal, ya que ésta se convertirá muchas veces en la zona de conflicto, porque el ser humano tiene la tendencia a guardar basura y artículos innecesarios, consecuentemente se acumularán gran cantidad de cosas que a fin de cuenta solo nos ocasionan un costo adicional, sino también, espacios necesarios ocupados por ellos, sobre inventario, otros.

El área de acopio debe desaparecer al terminar con **seiton**, ya que entonces todos los artículos almacenados deberán ser reubicados, vendidos, desechados o rehabilitados.

4. Definir las necesidades del área

Entre las necesidades del área de implementación tenemos las siguientes:

- Útiles de limpieza (escobas, recogedores, trapeadores, cubetas, jabón, solvente, otros.)
- Indicadores visuales (letreros, anuncios. Carteles, publicaciones, otros.)
- Delimitación y marcado (pintura, brocha, cinta, otros.)
- Útiles de almacenaje (cajas, anaqueles, vitrinas, herramientas y estante para herramientas).

3.12 Factores de Riesgo en el Ambiente Laboral

Son elementos que están presentes que pueden presentarse durante la ejecución del trabajo y que actúan o pueden actuar negativamente sobre el trabajador y que son causantes directos o indirectos de accidentes o enfermedades profesionales si no son debidamente controlados. A continuación se menciona a los diferentes factores de riesgo:

- Factores de Riesgo Físico.
- Factores de Riesgo Mecánico
- Factores de Riesgo Químico.
- Factores de Riesgo Biológico.
- Factores de Riesgo Ergonómico.
- Factores de Riesgo Psicosociales.

En este estudio se analizarán solo los Factores de Riesgo Físico y Químico por ser los de mayor incidencia en “PETROCOMERCIAL”.

3.12.1 Factores de riesgo Físico

En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

3.12.1.1 Niveles sonoros (Ruido)

Definición de sonido y ruido

Desde el punto de vista físico el Sonido es un movimiento ondulatorio con una intensidad y frecuencia determinada que se transmite en un medio elástico (Aire, Agua o Gas), generando una vibración acústica capaz de producir una sensación auditiva. La intensidad del sonido corresponde a la amplitud de la Vibración acústica, la cual es medida en decibeles (dB). La Frecuencia indica el número de ciclos por unidad de tiempo que tiene una onda. (c.p.s. o Hertzios - Hz).

El rango de frecuencia de los sonidos audibles en personas jóvenes y sanas es entre 20 Hz. Y 20.000 Hz. Los ruidos de alta frecuencia son los más dañinos para el oído humano. En los programas de vigilancia médica del riesgo ruido en trabajadores, es posible detectar sus efectos iniciales en las frecuencias de 4000 y 6000 Hz (Señal de alerta).

El Ruido ha sido definido desde el punto de vista físico como una superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes, sin una correlación de base. Fisiológicamente se considera que el ruido es cualquier sonido desagradable o molesto.

El ruido desde el punto vista ocupacional puede definirse como el sonido que por sus características especiales es indeseado o que puede desencadenar daños a la salud. Es clásico el ejemplo de los integrantes de alguna orquesta, aunque el sonido puede ser muy agradable, si supera los límites recomendados por los estándares internacionales debemos considerarlos ocupacionalmente expuestos a ruido.

Clasificación del sonido según su variación.

- **Ruido Constante:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB durante las ocho horas laborables.
- **Ruido Fluctuante:** Ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el periodo de observación.
- **Ruido Intermitente:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el periodo de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.
- **Ruido Impulsivo:** Es aquel que fluctúa en un razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de 1 segundo.

En la práctica, el ruido se presenta como una mezcla de todos tipos, por ello acertadamente la norma ecuatoriana recomienda el Nivel Sonoro Equivalente (L_{eq}), el cual representa en un nivel de presión de sonido continuo constante la misma cantidad de energía sonora que el sonido continuo fluctuante medio durante el mismo periodo. Excepcionalmente en el Ruido Impulsivo, el criterio de mayor importancia es el valor pico, y por lo tanto el Nivel Sonoro Equivalente no es aplicable.

Marco legal aplicable

Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente **Tabla 21**:

Tabla 21. NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES

Nivel sonoro/dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

Medición del ruido

Los métodos de medida del ruido dependen de los objetivos perseguidos. De hecho, pueden valorarse:

- El riesgo de deterioro auditivo;
- Los tipos de controles técnicos apropiados y su necesidad;
- La compatibilidad de la "carga de ruido" con el tipo de trabajo a realizar,
- El nivel de ruido de fondo necesario para no perjudicar la comunicación ni la seguridad.

La norma internacional I.S.O 2204 especifica tres tipos de métodos de medida de ruido: a) el método de control, b) el método de ingeniería y c) el método de precisión. Para este estudio se utilizara el método de control.

El método de control

Este es el método que menos tiempo y equipo necesita. Se miden los niveles de ruido de una zona de trabajo con un sonómetro, utilizando un número limitado de puntos de medida. Aunque no se realiza un análisis detallado del ambiente acústico, es preciso observar los factores temporales, como por ejemplo si el ruido es constante o intermitente y cuánto tiempo están expuestos los trabajadores. Sude utilizarse la red de ponderación A, pero si existe un componente predominante de baja frecuencia puede ser apropiado utilizar la red de ponderación C o la respuesta lineal. Las mediciones obtenidas se las detalla en el siguiente **Tabla 22:**

Tabla 22. NIVELES DE RUIDO EN ÁREAS SENSIBLES

Nº	ÁREA	VALORES (dB)			HORA	FECHA
		Mínimo	Máximo	Promedio		
1	GRUPO P201 (parte delantera del motor)	77.4	105.9	105,3	14:28	19/03/2009
2	GRUPO P201 (al costado del motor)	74.7	103.3	102,6	14:39	19/03/2009
3	GRUPO P201 (parte de atrás del motor)	72.5	101.3	100,4	14:50	19/03/2009
4	GRUPO P202 (parte de atrás del motor)	71.3	99.7	99,2	15:01	19/03/2009
5	GRUPO P202 (parte delantera del motor)	73.2	101.6	101,1	15:12	19/03/2009
6	GRUPO P203 (parte de atrás del motor)	69.8	98.3	97,8	15:22	19/03/2009
7	GRUPO P203 (parte al costado del motor)	72.2	100.8	100,1	15:33	19/03/2009
8	GRUPO P203 (parte delantera del motor)	74.5	103.0	102,4	15:43	19/03/2009
9	MANIFOLDS (frente a la planta eléctrica)	60.2	89.0	88.2	15:55	19/03/2009
10	MANIFOLDS (junto a la sala de maquinas)	64.1	92.7	92.1	16:06	19/03/2009
11	SALA DE OPERACIONES	48.4	85.3	76.3	16:18	19/03/2009
12	DORMITORIOS (junto al parqueadero)	42.1	86.1	70.0	16:30	19/03/2009
13	COMEDOR	48.8	82.9	76.7	16:43	19/03/2009
14	DORMITORIOS (frente las canchas)	36.7	73.1	64.6	16:59	19/03/2009

Mapa de ruido

La mejor herramienta para la evaluación y diagnóstico de los problemas acústicos en una zona residencial o en la industria, es el mapa de ruido. Ellos permiten identificar claramente cuáles puntos de la zona de estudio son los más afectados, las causas del ruido, los defectos de los sistemas de control de emisiones acústicas, entre otros.

Como muestra presentamos el mapeo acústico realizado en la sala de máquinas, sala de operaciones, manifolds, comedor y dormitorios de “PETROCOMERCIAL” SANTO DOMINGO adjuntado en el **Mapa 10**.

3.12.1.2 Iluminación

En lo que respecta al área industrial y la iluminación, deberá poseer un gran número de luminarias, porque deben abarcar espacios muy grandes y extensos, también deben poseer características distintas a luminarias convencionales o residenciales como poseer mayor potencia, brillo, incandescencia y aceptar los cambios bruscos de voltaje. Estos tipos de luminarias se crearon con el fin de facilitar los procesos producidos de distinto trabajos industriales, además de relacionar la cantidad de luz utilizada con respecto a las obras realizadas. Para esto es necesario analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad como también seleccionar el equipo de alumbrado que proporcione la luz requerida de la manera satisfactoria.

La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la tenemos por la vista (cerca del 80 %). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no se debe olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como el estado mental o el nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean. Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que en muchos casos se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, entre otros.

Un tratamiento adecuado del ambiente visual permite incidir en los aspectos de:

- Seguridad
- Confort.
- Productividad.

La integración de estos aspectos comportará un trabajo seguro, cómodo y eficaz.

Factores que determinan el confort visual

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son los siguientes:

- Iluminación uniforme
- Iluminación óptima
- Ausencia de brillos deslumbrantes
- Condiciones de contraste adecuadas
- Colores correctos
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino también cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la precisión que requieren las tareas realizadas, la cantidad de trabajo, la movilidad del trabajador, otros. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa. El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una pérdida constante de luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener. Una bombilla incandescente mantiene su eficiencia hasta los momentos previos al fallo, pero no ocurre lo mismo con los tubos fluorescentes, cuyo rendimiento puede sufrir una reducción del 75 % después de mil horas de uso.

Niveles de iluminación.

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación. En varias publicaciones se ofrecen directrices de niveles mínimos de iluminación asociados a diferentes tareas.

Tabla 23. NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN²¹

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.

Unidades y magnitudes de iluminación

En el campo de la iluminación se utilizan habitualmente varias magnitudes. Las más básicas son las siguientes:

- **Flujo luminoso:** energía luminosa emitida por una fuente de luz durante una unidad de tiempo. Unidad: lumen (lm).
- **Intensidad luminosa:** flujo luminoso emitido en una dirección determinada por una luz que no tiene una distribución uniforme. Unidad: candela (cd).
- **Nivel de iluminación:** nivel de iluminación de una superficie de un metro cuadrado que recibe un flujo luminoso de un lumen. Unidad: lux = lm/m².

²¹ DECRETO 2393, Capítulo V, Art.56 Iluminación, niveles mínimos.

- **Luminancia o brillo fotométrico:** se define para una superficie en una dirección determinada, y es la relación entre la intensidad luminosa y la superficie vista por un observador situado en la misma dirección (superficie aparente). Unidad: cd/m^2 .
- **Contraste:** diferencia de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes de un objeto.
- **Reflectancia:** proporción de la luz que es reflejada por una superficie. Es una cantidad no dimensional. Su valor varía entre 0 y 1.

Requisitos mínimos a controlar por el departamento de seguridad

La iluminación en los puestos de trabajo debe cumplir básicamente con los requisitos mínimos.

- La composición espectral de la luz debe ser adecuada a la tarea a realizar, dar modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
- Se debe evitar el efecto estroboscópico en los lugares de trabajo.
- La iluminación debe ser adecuada a la tarea a efectuar.
- Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramientos, directo o reflejado.
- Los niveles de iluminación deben encuadrarse dentro de lo establecido en la **Tabla 23** (Intensidad mínima de iluminación). Esta Tabla muestra por tipo de edificio, local y tarea visual el valor mínimo de iluminación en lux necesaria.
- Para chequear los valores de iluminación en los diferentes puestos de trabajo se debe medir con un luxómetro calibrado.
- En todo establecimiento donde se realicen tareas en horarios nocturnos o que cuenten con lugares de trabajo que no reciban luz natural en horarios diurnos debe instalarse un sistema de iluminación de emergencia.
- Este sistema no puede suministrar una iluminación menor de 30 luxes a 80 cm del suelo.

- A su vez debe ponerse en servicio en el momento de corte de energía eléctrica, facilitando la evacuación del personal en caso necesario e iluminando todos los lugares de riesgo, por medio de la generación propia de la empresa.

3.12.2 Factores de riesgo Químico

Se entiende que hay un riesgo químico cuando la salud de los trabajadores puede verse dañada por la toxicidad de ciertos elementos del ambiente.

La falta de información junto a la ausencia de un conocimiento preciso de las propiedades intrínsecas de cada agente químico y de la exposición derivada de un uso concreto dificultan en gran medida la prevención de los trabajadores expuestos a los riesgos generados por la presencia de estos productos en los puestos de trabajo.

3.12.2.1 Clasificación de productos químicos

De acuerdo a la forma como se presenta la sustancia:

- **Aerosoles:** Partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire.
 - Humos: Partículas sólidas (Combustión)
 - Neblinas: Partículas líquidas (Pintura)
 - Polvos: Partículas por manipulación de un sólido
- **Líquidos:** Tienen dos riesgos: el posible contacto y el vapor, ya que donde hay líquidos hay vapor.
- **Gaseosos:** Gases y vapores. Tienen gran capacidad de dispersión.

De acuerdo al efecto que produzcan las sustancias en el organismo:

- **Irritantes:** Gases lacrimógenos, Cloro. Causan irritación al tracto respiratorio, ojos y piel. Avisan al riesgo.

- **Asfixiantes:** Pueden producir: efectos sobre el ambiente (N, H, Ar) o efectos sobre la persona (CO, HCN)
- **Anestésicos y Narcóticos:** Actúan sobre el sistema nervioso: Hidrocarburos.
- **Productores de efectos sistémicos:** Afectan cualquier sistema del organismo. Alcoholes y plaguicidas afectan el sistema nervioso. Fósforo blanco afecta sistema hepático y óseo.
- **Productores de cáncer:** Cloruro de Vinilo (PVC), anilina, caucho, Asbesto.
- **Productores de Neumoconiosis:** Sílice, Asbesto, algodón, talco.

3.12.2.2 Vías de penetración

Inhalación

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando a los órganos (cerebro, hígado, riñones, otros.). Y por eso es imprescindible protegerse. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas.

Algunos de los gases tóxicos que actúan por absorción inhalatoria:

- Monóxido de carbono.
- Ácido cianhídrico.
- Sulfuro de hidrógeno.
- Vapores de mercurio.

Otras intoxicaciones pueden ser producidas por absorción de vapores procedentes de disolventes como:

- Benceno.
- Metanol.
- Nitrobenceno.

Absorción cutánea

El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo. Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

Ingestión

La sustancia ingerida conlleva un riesgo específico dependiendo de su naturaleza, siendo diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención, la cual nunca es menor. Algunas sustancias muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquellos de acción mecánica (como los corrosivos), pero otros no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, por lo cual pueden aparentar ser inocuos en un primer momento.

3.12.2.3 Protecciones ante riesgos químicos

- Conocer las hojas de seguridad de los productos químicos con los que se labora.
Ver Anexo 57.
- Ropa de protección anti-salpicaduras.
- Este tipo de aditamentos de trabajo se utilizan siempre que sea necesario proteger la piel de las sustancias nocivas así como guantes.
- Respiradores.

3.12.3 Enfermedades profesionales

Es aquella causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. La noción de enfermedad profesional se origina en la necesidad de distinguir las enfermedades

que afecta al conjunto de la población de aquellas que son el resultado directo del trabajo que realiza una persona.

Características de la enfermedad profesional

- Inicio lento.
- No violenta, oculta, retardada.
- Previsible. Se conoce por indicios lo que va a ocurrir.
- Progresiva va hacia delante.
- Oposición individual muy considerable.

Factores que determinan enfermedad profesional

- Tiempo de exposición.
- Concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo.
- Características personales del trabajador
- Presencia de varios contaminantes al mismo tiempo.
- La relatividad de la salud.
- Condiciones de seguridad.
- Factores de riesgo en la utilización de máquinas y herramientas.
- Diseño del área de trabajo.
- Almacenamiento, manipulación y transporte.
- Sistemas de protección contra contactos indirectos.

Para atribuir el carácter del profesional a una enfermedad es necesario tomar en cuenta algunos elementos básicos que permiten diferenciarlas de las enfermedades comunes:

- **Agente**, debe existir un agente en el ambiente de trabajo que por sus propiedades puede producir un daño a la salud; la noción del agente se extiende a la existencia de condiciones de trabajo que implican una sobrecarga al organismo en su conjunto o a parte del mismo.

- **Exposición**, debe existir la demostración que el contacto entre el trabajador afectado y el agente o condiciones de trabajo nocivas sea capaz de provocar un daño a la salud.
- **Enfermedad**, debe haber una enfermedad claramente definida en todos sus elementos clínicos anatómicos - patológico y terapéutico, o un daño al organismo de los trabajadores expuestos a los agentes o condiciones señalados antes.
- **Relación de causalidad**, deben existir pruebas de orden clínico, patológico, experimental o epidemiológico, consideradas aislada o concurrentemente, que permitan establecer una sensación de causa efecto, entre la patología definida y la presencia en el trabajo.

3.12.3.1 Causas de las enfermedades profesionales

A menudo es difícil determinar la causa de las enfermedades relacionadas con el trabajo, entre otros motivos por el período de latencia (es decir, el hecho de que pueden pasar años antes de que la enfermedad produzca un efecto patente en la salud del trabajador). Cuando se detecta la enfermedad, puede ser demasiado tarde para tratarla o para determinar a qué riesgos estuvo expuesto el trabajador en otros tiempos. Otros factores, como el cambio de trabajo, o el comportamiento del personal (p. ej., fumar o ingerir bebidas alcohólicas) agravan aún más la dificultad de vincular las exposiciones acaecidas en el lugar de trabajo a la aparición de una enfermedad.

Aunque hoy día se conocen mejor que anteriormente algunos riesgos laborales, todos los años aparecen nuevos productos químicos y tecnologías que presentan riesgos nuevos y a menudo desconocidos para los trabajadores y la comunidad. Estos riesgos nuevos y desconocidos constituyen graves problemas para los trabajadores, los empleadores, los instructores y los científicos; es decir, para todos los que se ocupan de la salud de los trabajadores y de las consecuencias que los agentes de riesgo tienen en el medio ambiente.

3.12.3.2 Métodos de control de los riesgos

Los métodos de control de riesgos deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Para la etapa de control de los riesgos se requiere de la sistematicidad en la implantación de medidas para la prevención, disminución y erradicación de estos, también se debe comprobar y chequear periódicamente que el sistema implantado sea eficaz y se sigan las prácticas y procedimientos requeridos.

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

CAPÍTULO IV

4. IMPACTO AMBIENTAL

4.1 Introducción

Constatando que la historia de la actividades hidrocarburíferas en el Ecuador lleva más de cien años; y, que durante este periodo se han producido grandes impactos ambientales, la empresa no ha logrado concretar un perfil que le permita analizar, evaluar las causas los efectos ambientales heredados y derivados de sus actividades, y plantearse como objetivos básicos de ese perfil ambiental, la información a la población, de la realidad ambiental empresarial y el establecimiento de un marco adecuado para una gestión ambiental más eficiente y tratamiento de los pasivos ambientales, basado en la participación de los sectores público, privado y social en forma concertada. Conforme se ha ido incrementando la preocupación social sobre los temas del medio ambiente se han modificado las prácticas de gestión ambiental. Con lo cual en la actualidad se da un enfoque integrado, preventivo y activo mediante el control medio ambiental, que tienen su proyección en los sistemas de Gestión Ambiental.

La gestión ambiental en PETROECUADOR no ha sido consustancial a la política de desarrollo empresarial, asumiendo criterios integrales de manejo de recursos naturales con fundamento en la Ecología, y que permite incorporar elementos preventivos en las fases más avanzadas de planificación y ejecución de proyectos.

Sólo a partir de los años 2001 y 2002 se da un incremento muy importante de la gestión ambiental, en la medida en que se ha definido una política concreta, se jerarquiza el área respectiva, se asignan recursos económicos importantes para proyectos específicos y se impulsa una gestión empresarial que considera a las diversas fuerzas y factores ambientales.

La nueva normativa ambiental vigente en el país exige el cumplimiento de ciertos requisitos legales, por lo que no se han escatimado esfuerzos humanos, tecnológicos y económicos para la utilización de sistemas de prevención de la contaminación y tratamiento de efluentes industriales acordes con nuestra realidad.

4.2 “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo como generadores de contaminación.

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo es responsable de abastecer de combustibles al país, dentro de un mercado de libre competencia y administrar la infraestructura de almacenamiento y transporte de combustibles en el territorio nacional. Como medidas de prevención de la contaminación ambiental la empresa se encuentra ejecutando la implementación efectiva de sistemas de gestión ambiental bajo norma I.S.O 14001.

Debido a la extensión de este tema, se realiza un análisis general de los aspectos que se presentan en las instalaciones de lo que se refiere a impacto ambiental. En el presente capítulo nos vamos a centrar en la etapa de planificación y en especial en los siguientes puntos:

- Política Ambiental.
- Identificación de aspectos ambientales.
- Valoración de los impactos asociados estos aspectos.
- Objetivos y programas ambientales.
- Programas de gestión ambiental.

4.2.1 Política Ambiental

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo en cumplimiento se compromete a cumplir sus procedimientos operativos con responsabilidad ambiental, fomentando interrelaciones armónicas con la comunidad, bajo los siguientes principios:

- Cumplir con la legislación ambiental y de otro tipo directamente aplicables relacionados con sus aspectos ambientales
- Aplicar los principios de prevención de la contaminación ambiental
- Revisar de manera permanente el cumplimiento de la política y de los objetivos y metas.
- Promover en los trabajadores el sentido de compromiso Ambiental
- Mantener una comunicación eficaz y oportuna entre la alta dirección, empleados, clientes y proveedores.

4.2.2 Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales

Un aspecto ambiental es cualquier elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente entendido este como el medio natural receptor de los aspectos medioambientales incluyendo dentro de este medio los seres vivos que habitan en el. “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo mantiene un registro de sus aspectos e impactos ambientales en las Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales detalladas en el **Anexo 58**.

Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

Identificamos los aspectos e impactos ambientales de acuerdo a los Tablas, en la cual se categoriza los diferentes aspectos ambientales, en función de su interacción con los elementos del ambiente y con el uso de energía y materias primas indicado en la **Tabla 24**.

Interacción con el aire:

Tabla 24. IDENTIFICACIÓN ASPECTOS, INTERACCIÓN CON EL AIRE.

CATEGORÍA	ASPECTO
Interacción con el Aire	Emisión de gases de combustión
	Emisión de gases COV'S y HAP'S
	Emisión de CFC's
	Emisión de material particulado
	Emisión de vapores de hidrocarburos
	Emisión de malos olores
	Emisión de polvo
	Emisión de ruido
	Emisión de calor
	Emisión de vibraciones
	Emisión de gases tóxicos
	Emisión de radiación electromagnética
	Emisión de rayas gama
	Emisión de vapores

Interacción con el agua:

Tabla 25. IDENTIFICACIÓN ASPECTOS, INTERACCIÓN CON EL AGUA.

CATEGORÍA	ASPECTO
Interacción con el agua	Descarga de aguas industriales y/o residuales
	Descarga de aguas grises y negras
	Descarga de residuos líquidos de hidrocarburos
	Descarga de aguas con sedimentos
	Derrame de hidrocarburos
	Derrame de químicos
	Residuos líquidos de químicos

Interacción con el suelo:

Tabla 26. IDENTIFICACIÓN ASPECTOS, INTERACCIÓN CON EL SUELO.

CATEGORÍA	ASPECTO
Interacción con el Suelo	Generación de desechos sólidos no peligrosos
	Generación de desechos sólidos peligrosos
	Generación de residuos contaminados
	Generación de desechos clínicos y afines
	Generación de desechos orgánicos
	Generación de desechos químicos
	Generación de desechos líquidos
	Desechos de Sand Blasting
	Emisión de calor
	Emisión de vibraciones
	Generación de Lixiviados
	Derrame de hidrocarburos
	Derrame de productos químicos
	Generación de desechos de hidrocarburos
	Generación de aceites y grasas
	Generación de lodos y parafinas
	Liqueo de combustibles
	Liqueo de químicos

Uso de materias primas y recursos naturales:

Tabla 27. IDENTIFICACIÓN ASPECTOS, USO DE MATERIAS PRIMAS Y RECURSOS NATURALES.

CATEGORÍA	ASPECTO
Uso de materias primas y recursos naturales	Uso de agua
	Uso de combustibles
	Uso de energía eléctrica
	Uso de suelo
	Uso de papel

Impactos Ambientales asociados:

Tabla 28. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

IMPACTOS AMBIENTALES
Alteración de la calidad del aire
Alteración de la calidad del agua superficial
Alteración de la calidad de aguas subterráneas
Alteración de la calidad del suelo
Afectación a partes interesadas internas/externas
Agotamiento de recursos no renovables
Agotamiento de recursos naturales escasos
Afectación a la salud humana
Reducción de la capa de ozono
Alteración a micro flora / micro fauna
Afectación a flora / fauna

Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales

La evaluación del riesgo ambiental tiene como objetivo identificar los peligros que pueden generar un accidente que cause contaminación, evaluar sus riesgos. Medir la efectividad de las medidas preventivas implantadas para evitar su ocurrencia o minimizar sus consecuencias y proponer mejoras para la reducción de los riesgos evaluados.

La evaluación se realiza en función del análisis de riesgo, producto de la severidad del impacto sobre el Medio Ambiente y la probabilidad de su ocurrencia, al cual se adiciona los requisitos de la legislación ambiental aplicable a “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Para la evaluación se toman en cuenta la siguiente metodología:

Análisis de Riesgo

Severidad (S).- Es la media aritmética entre la Magnitud, Duración y la Cantidad relacionada.

$$S = \frac{(M + D + C)}{3} \quad (11)$$

En donde:

S = Severidad

M = Magnitud

D = Duración

C = Cantidad relacionada

Magnitud (M).- considera la extensión del impacto en relación al área de influencia de las operaciones, se evalúa conforme la **Tabla 29** siguiente:

Tabla 29. MAGNITUD DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.

VALOR	GRADO	CRITERIO
1	Bajo	Cuando el impacto ambiental se presenta en el sitio de operación. Puede no causar daños.
2	Medio	Cuando el impacto ambiental se presenta dentro de los límites de operación/fronteras de la empresa. Daños leves que pueden ser recuperados.
3	Alto	Cuando el impacto ambiental se presenta fuera de los límites de operación/fronteras de la empresa. Daño severo que no pueden ser recuperados.

Duración (D) evalúa la persistencia del impacto o efecto, considerando el ámbito geográfico y la facilidad de ejecutar acciones correctivas. Se evalúa conforme la **Tabla 30** siguiente:

Tabla 30. DURACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.

VALOR	GRADO	CRITERIO
1	Insignificante	El efecto es de reversibilidad inmediata
2	Marginal	El efecto es remediable en un mes
3	Severo	El impacto ambiental es remediable hasta en 1 año.
4	Crítico	El impacto ambiental es remediable hasta en 5 años.
5	Catastrófico	El impacto ambiental es irremediable.

Cantidad relacionada.- Considera la cantidad de afectación a los factores ambientales.

- a) En el caso de contaminación, se relaciona a los límites permisibles establecidos en los requisitos legales aplicables al aire, agua y suelo indicado en la **Tabla 31**.

Tabla 31. CANTIDAD RELACIONADA EN EL CASO DE CONTAMINACIÓN.

VALOR	GRADO	CRITERIO
0	No regulado	No posee límites permisibles
1	Permisible	Dentro de Límites de Requisitos Legales
2	No permisibles bajo	Si excede hasta el 50% del Límite superior de Requisitos Legales
3	No permisibles medio	Excede hasta el 100% del límite del Requisito Legal
4	No permisibles crítico	Supera el 100% del límite del Requisito Legal

- b) Para el caso de consumo de recursos y energía se considera los criterios de evaluación indicados en la **Tabla 32**:

Tabla 32. CANTIDAD RELACIONADA EN EL CASO DE CONSUMO DE RECURSOS Y ENERGÍA.

VALOR	CONSUMO / MES	NO PELIGROSO Ó RENOVABLE	PELIGROSO Ó NO RENOVABLE
Bajo	Hasta 10% del consumo total	1	2
Medio	Del 11% a 50% del consumo total	2	3
Alto	Más del 50 % del consumo total	3	4

- c) Si el aspecto ambiental se trata de un derrame se evalúa según el siguiente **Tabla 33**:

Tabla 33. CANTIDAD RELACIONADA EN EL CASO DE UN DERRAME.

NIVEL (Valor)	Volumen del Derrame (GAL)
1	0 -50
2	51 – 1000
3	1001 – 10.000
4	> 10.000

Probabilidad (P).- Es la media aritmética entre la Frecuencia (F), la Gestión (G) actual aplicada y la Naturaleza de la sustancia (N).

$$P = \frac{(F + G + N)}{3} \quad (12)$$

En donde:

P = Probabilidad

F = Frecuencia

G = Gestión

N= Naturaleza de la sustancia.

Frecuencia (F).- Es el grado de ocurrencia del impacto durante la operación o la actividad o el uso del producto. Según la **Tabla 34** siguiente se realiza la evaluación:

Tabla 34. EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA.

VALOR	GRADO	CRITERIO
1	Baja	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia mayor a 1 año
2	Moderada	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia de semestral o anualmente.
3	Media	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia mensual, trimestral.
4	Alta	Cuando el impacto ambiental se presenta con una frecuencia semanal o diaria.

Gestión (G).- Considera el conjunto de mecanismos adoptados actualmente por la empresa, con la finalidad de disminuir el impacto adverso al medio ambiente. Se evalúa si tiene Gestión con un valor de 0, si tiene algún mecanismo pero no se cumple con un valor de 3, y si no tiene ningún mecanismo con 5.

Naturaleza de la sustancia (N).- Es el grado de peligrosidad de la sustancia en relación con el medio ambiente. Es decir si es inflamable, corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica, o contiene peligro biológico. El nivel de peligro ambiental se evalúa de 0 – 4, como se muestra a continuación.

- 0 Ninguna peligrosidad
- 1 Peligrosidad insignificante
- Poco peligrosa
- Peligrosa
- Sumamente peligrosa

Para el caso de consumos de agua, combustibles y energía eléctrica se considera este parámetro con un valor estándar de 2, evaluando para “PETROCOMERCIAL” el nivel de disponibilidad y el cuidado ambiental.

Riesgo.- El riesgo resulta del producto de Severidad (S) por Probabilidad (P).

$$R = S * P \quad (13)$$

En donde:

F = Riesgo

S = Severidad

P = Probabilidad

Valor Total (V)

Se obtiene sumando el Riesgo (R) más el requisito legal (RL), el cual se evalúa si existe requisito legal que requiera evidencia de cumplimiento o existe compromiso de la organización con partes interesadas internas o externas o aplica observancia de la política ambiental. Es 5 si existe requisito legal y 0 cuando no existe.

$$V = R + RL \quad (14)$$

En donde:

V = Valor Total

R = Riesgo

RL = Requisito Legal

Aspecto Ambiental Significativo

El aspecto ambiental es significativo se dará si supera el “punto de corte” o si tiene asociado un requisito legal, lo cual se identifica en la matriz se resalta con un color.

La matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales se actualiza una vez que se ha realizado algún cambio o modificación a los procesos, se cambien los requisitos legales ó a su vez por el mejoramiento o control de los aspectos ambientales.

4.2.3 Matriz de Identificación de Requisitos Legales ambientales de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Se aplica a las actividades que se realizan en los procesos asociadas con los aspectos e impactos ambientales de los “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, con lo cual se establece y mantiene una MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES, la cual contiene las Leyes Ambientales, reglamentos, y normativa pertinente a las actividades, productos y servicios de “PETROCOMERCIAL” indicado en el **Anexo 59**.

4.3 Actividades de Gestión Ambiental

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo para asegurarse que exista cumplimiento de la Gestión ambiental, establece programas, estos son los mecanismos que hacen posible el cumplimiento de los objetivos y metas, en su elaboración se contemplan los objetivos y se debe incluir los plazos, recursos y responsabilidades necesarias para la consecución de los objetivos y metas de la empresa.

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo ha definido los siguientes Programas Ambientales en los siguientes procesos:

- Administración (**Ver Anexo 60**)
- Recepción y Almacenamiento de Combustibles Estación (**Ver Anexo 61**)
- Bombeo de Combustibles (**Ver Anexo 62**)
- Despacho de Combustibles Estación (**Ver Anexo 63**)
- Mantenimiento Electromecánico Estación (**Ver Anexo 64**)
- Mantenimiento de Línea (**Ver Anexo 65**)
- Recepción y Almacenamiento de Combustibles Terminal (**Ver Anexo 66**)
- Despacho de Combustibles Terminal (**Ver Anexo 67**)
- Control de Calidad (**Ver Anexo 68**)
- Control y Operación Autotanques (**Ver Anexo 69**)
- Comercialización y Abastecimiento de Combustibles (**Ver Anexo 70**)
- Suministro de Materiales (**Ver Anexo 71**)
- Protección Ambiental y Seguridad Industrial (**Ver Anexo 72**)
- Servicio Médico (**Ver Anexo 73**)
- Mantenimiento Civil Menor (**Ver Anexo 74**)
- Control Instalaciones (**Ver Anexo 75**)
- Servicio de Alimentación, Limpieza y Mantenimiento (**Ver Anexo 76**)

4.3.1 Establecimiento de Objetivos Ambientales.

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo define los objetivos y metas en los Programas Ambientales de cada uno de los procesos, detallados en Documentos Relacionados, como parte del programa ambiental indicado anteriormente. El programa de gestión será definido para el cumplimiento de objetivos y metas.

Objetivo Ambiental N° 1

Disminuir la contaminación del suelo, mediante el control eficiente de las descargas de contaminantes sólidos o líquidos, manejo adecuado de los desechos y control de los procesos operativo propios de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Meta 1: Recolectar y disponer adecuadamente, el 90% (tolerancia 10%) de desechos sólidos en las instalaciones de la empresa.

Meta 2: Ejecutar un proceso de capacitación el Manejo de Desechos al 90% (tolerancia 10%) del personal.

Meta 3: Suscribir convenios con gestores de desechos calificados para el manejo de desechos orgánicos e inorgánicos, contaminados y otros.

Meta 4: Cuantificar mediante registros del 100% de los desechos recolectados y entregados al gestor.

Meta 5: Gestionar la disposición y manejo del 100% de desechos orgánicos generados en las instalaciones de la empresa, mediante proceso de compostaje.

Objetivo Ambiental N° 2

Disminuir la contaminación de los cuerpos de agua y aguas subterráneas, adyacentes a las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, mediante la optimización y mejora de los procesos de descarga de efluentes líquidos o material contaminante sólido.

Meta 1: Operar y garantizar el funcionamiento del sistema de drenaje para separación de aguas lluvias e industriales, y de las aguas grises y negras en las instalaciones de la empresa.

Objetivo Ambiental N° 3

Capacitar al personal de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, en mejores prácticas ambientales.

Meta 1: Ejecutar un proceso de capacitación sobre el SGA al 80% del personal de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.

Meta 2: Difundir entre el personal de clientes, contratistas, proveedores y otros involucrados con “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo aspectos básicos del SGA.

Meta 3: Fortalecer y Consolidar el SGA en las instalaciones de la empresa al 90% del personal directo e indirecto.

4.4 Programa de Sensibilización

“PETROCOMERCIAL” Santo Domingo identifica las necesidades de capacitación de manera que todo el personal cuyo trabajo pueda originar un impacto significativo sobre el ambiente reciba una capacitación apropiada.

En cada función y nivel se determinan los mecanismos para que el personal tome conciencia sobre:

- La importancia de cumplir la Política Ambiental, los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.
- Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, derivados de sus actividades laborales y los beneficios ambientales producto de mejorar su desempeño personal.

- Sus roles y responsabilidades para cumplir la política, los requisitos del Sistema de Gestión.
- Las consecuencias potenciales por no aplicar los procedimientos operativos de gestión determinados.
- El personal que realiza tareas que puedan causar impactos significativos es competente sobre la base de su educación, capacitación y experiencia.

El programa de capacitación se encuentra en el proceso de aplicación ver **Anexo 77**.

4.5 Clasificación de Desechos

La adecuada identificación y categorización de los desechos, es la actividad más importante en las operaciones diarias correspondientes al programa de manejo de desechos, para así escoger el conjunto de alternativas técnicas más apropiadas para su tratamiento y disposición final.

Con este propósito se ha procedido a obtener una lista de desechos sólidos y líquidos, partiendo de la lista de desechos que el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas contiene en la tabla 8, literales A) Desechos caracterizados como peligrosos, y B) Desechos no caracterizados como peligroso. A cada uno de los desechos constante en la lista obtenida se le procede a categorizar utilizando la siguiente identificación:

- Desechos degradables (D) y no degradables (ND).
- Desechos peligrosos (P) y no peligrosos (NP).
- Desechos especiales (E) y no especiales (NE)

Se presenta la lista de desechos generados y a generarse durante las operaciones de bombeo, almacenamiento, despacho y comercialización de combustibles con su respectiva categorización. Las operaciones de producción y

transporte de combustibles se han separado en: reconocimiento (R), actividades constructivas (C), actividades operativas (O) **ver Anexo 78.**

Identificación, tratamiento y disposición

Los recipientes para los desechos generados en “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo están clasificados de la siguiente manera en la **Tabla 35:**

Tabla 35. IDENTIFICACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN PARA LOS DESECHOS GENERADOS EN “PETROCOMERCIAL”

IDENTIFICACIÓN COLOR	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN
Amarillo	Desechos contaminados con hidrocarburos: Material textil contaminado con combustibles como: Guantes de nitrilo y nityflex usados, trajes impermeables, botas de caucho, material absorbente, recipientes remanentes de pintura y tinner.	Almacenamiento temporal en recipientes hasta disposición final con el gestor contratado
Azul	Material reciclable: Papel, cartón, madera, vidrio, plástico para embalaje, periódicos, aluminio, que no se encuentre contaminado con hidrocarburos o con algún químico.	Entregar al Municipio de Santo Domingo para su tratamiento y disposición final.
Verde	Desechos orgánicos en general como: Restos de frutas, restos de alimentos,	Entregar al recolector del Municipio de Santo Domingo
Rojo	Desechos peligrosos:: Desechos de servicio médico sanitarios recipientes de productos químicos vacíos, tubos fluorescentes, Pilas, Baterías, desechos médicos, medicamentos caducados, tintas de impresoras y otros. Desechos de filtros de aceite e hidráulicos	Almacenamiento temporal en recipientes cubiertos y sobre el nivel del suelo, debidamente identificados hasta la entrega al Gestor de Residuos.
Negro	Chatarra: Tuberías y accesorios usados, válvulas dadas de baja, recipientes metálicos vacíos y limpios, cables eléctricos en desuso, acondicionadores de aire deteriorados, restos de planchas y perfiles de acero.	Almacenamiento temporal en contenedores sobre el nivel del suelo para remate y/o reciclaje
Plomo	Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua, cajas revisión contaminados con hidrocarburos	Almacenamiento temporal en piscina API para tratamiento, una vez separado el hidrocarburo recogerlo al fast tank y trasladar al SOTE.

La disposición de los recipientes para los desechos que genera “PETROCOMERCIAL” estación y terminal Santo Domingo se encuentra detallado en el **Plano 11**.

Adicionalmente, se considera que como producto de las operaciones propias, pueden aparecer los siguientes desechos:

Tabla 36. DESECHOS ADICIONALES.

Escombros	Restos de material pétreo que resulta de las actividades de construcción civil menor	Relleno aprobado por municipio
Material vegetal	Residuos del mantenimiento de áreas verdes	Compostaje
Aceites minerales usados	Aceites resultantes del cambio de vehículos y motores a diesel.	Uso del vacoom para traslado e inyección en el sote, hasta firmar el contrato con la empresa Gestora de desechos

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El análisis del diagnóstico actual de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo fue necesario en el desarrollo de este plan, porque permitió detectar las deficiencias de las condiciones inseguras que se presentan en las instalaciones de la empresa y posteriormente se pudo realizar la propuesta de mejoramiento de estas deficiencias.
- En el análisis presentado, de acuerdo al nivel de preparación del personal que labora en la empresa, se puede indicar como resultado que los mayores porcentajes representan un nivel de preparación de bachillerato y títulos de tercer nivel, por lo que no se convierten en razones para que sean vulnerables a riesgos potenciales.
- La evaluación realizada sobre los medios de D.C.I. que posee la empresa mostraron el grado de seguridad que ofrece, el mismo que es bajo, debido a la falta de un estudio de las clases de *fuego* que puede tener cada área de la empresa, siendo las principales causas potenciales, los problemas eléctricos, materiales inflamables, medios de extinción no adecuados y falta de mantenimiento del sistema contra incendios; que ahora está siendo controlada tomando en cuenta el estudio realizado.
- La identificación, valoración y evaluación de riesgos laborales es una herramienta indispensable en la actividad preventiva, mediante la cual se obtuvo la información necesaria para determinar las medidas de prevención y su planificación; el estudio de riesgos laborales es una actividad preventiva, la primera está orientada a identificar los factores de riesgo y prever los posibles daños y su magnitud, y así elegir los medios para eliminarlos o minimizarlos.

- La dotación de equipos de protección personal en la empresa se la realiza de forma directa, no son adecuadamente seleccionados mediante estudios técnicos.
- La toma de decisiones y supervisión que es función a desempeñar por parte del Departamento de Seguridad en el desenvolvimiento diario de las actividades dentro de la empresa, son aceptables a pesar de tener a su cargo la supervisión tres estaciones adicionales, y es motivo de mayor importancia para tomar en cuenta las sugerencias contempladas en la estructura del presente documento.
- Los documentos, mapas planteados, son el resultado del análisis y aplicación de técnicas que ayudaron en el análisis, revisión y control, en el departamento de seguridad industrial, siendo el principal su elaboración y ejecución aporte en la presente tesis.
- La propuesta del Plan de Seguridad e Higiene Industrial plantea mejoramientos en la situación actual de las instalaciones de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo, que permitirán el cumplimiento de las normativas existentes en la empresa y en el país, beneficiando a las personas que allí trabajan y a la empresa en general.

5.2 **Recomendaciones**

- En relación a toda la información desarrollada y el compromiso por parte de la empresa para con la realización del plan de Seguridad e Higiene Industrial, se contempla la implementación posterior del mismo, siempre y cuando la empresa unificadamente piense acerca de la importancia del contenido de este estudio, en donde los beneficiarios serán sus obreros, la comunidad, sus familias y por supuesto la empresa.
- Prestar primordial atención en el proceso de activación del plan de Seguridad e Higiene Industrial, ya que de éste depende el encausar el correcto funcionamiento de las posteriores actividades, en un ambiente seguro y participativo por todos y cada uno de los trabajadores, recordando que la Seguridad como se indicó forma parte de la responsabilidad administrativa.
- Aplicar los procedimientos de identificación, evaluación y valoración de riesgos propuestos, considerando la gravedad del daño que ocasionaría la materialización de cada uno de ellos, estableciendo juicios competentes y acoplados a la situación actual que vive la empresa; tomando en cuenta todo tipo de información recaudada en las fichas realizadas para estos fines, a modo de registros para un manejo técnico y estadístico, y la visualización de resultados frente al impacto favorable que acarrea el plasmar este plan de Seguridad e Higiene Industrial.
- La urgente corrección de las deficiencias detectadas en el sistema de D.C.I. ya que siendo una empresa de almacenaje, comercialización y transporte de hidrocarburos, los riesgos de incendio son uno de sus mayores problemas.
- La correcta selección de E.P.P deberá ser lo más cuidadosa posible y realizada por personal idóneo para tal fin, ya que en algunas áreas de la empresa los trabajadores se encuentran expuestos a condiciones de trabajo especiales. Este es considerado uno de los métodos fundamentales para eliminar o reducir los riesgos profesionales.

- Activar la capacitación a toda la empresa, en temas relacionados a la Seguridad Industrial (incendios, elementos de protección, normas, etc). Poniendo énfasis en el manejo de medios de extinción según el tipo de fuego generado, y la elaboración de programas de renovación y mantenimiento de medios de extinción, y es favorable el fácil acceso que se tiene a cada uno de los extintores, asegurando la activación del plan de contingencia, emergencia y evacuación de “PETROCOMERCIAL” Santo Domingo.
- La señalización de seguridad y salud en el trabajo como tal, cumple funciones dentro de la seguridad, por lo que se sugiere prestar la debida importancia a los criterios empleados para efectuar la señalización mediante normalización de colores, dimensiones y otros.
- Los factores generadores de riesgo en el ambiente y las enfermedades profesionales que conllevan la existencia de los mismos, es recomendable contemplarlas y aplicar las soluciones presentadas en esta propuesta, para su atenuación
- La disminución del impacto ambiental dentro de la empresa es un hecho, gracias a la implementación de las normas I.S.O 14000 Sistemas de Gestión Ambiental, por lo que es necesario mantener un estándar mínimo de generación de contaminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

ASFAHL, Ray. Seguridad Industrial y Salud. 4ta.ed. México: Prentice Hall, 2000.

CORTES, José. Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3ra.ed. España: Tebar, 2007.

KOLLURU, Geary. Manual de evaluación y administración de riesgos: para profesionales en cuestiones ambientales, de la salud y la seguridad. 3ra.ed. México: McGraw-Hill, 1998.

RAMÍREZ, Cesar. Seguridad industrial un enfoque integral. 2da.ed. México: Limusa, 1994

LINOGRAFÍA

RUIDO

www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm

2008-10-15

www.mitecnologico.com/Main/RuidoIndustrial

2008-10-15

rendiles.tripod.com/RUIDO1.html

2009-02-01

www.segurancaetrabalho.com.br/download/ruido-caracterizacionI.pdf

2009-02-26

DECRETO EJECUTIVO 2393

vlex.ec/tags/decreto-2393-ecuador-2559644

2008-09-08

CÓDIGO DE TRABAJO ECUATORIANO

<http://vlex.ec/tags/codigo-trabajo-ecuador-2582494>

2008-09-08

FACTORES DE RIESGO

www.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/3-factores-riesgo-ocupacional-presentation

2009-01-12

www.slideshare.net/guest0ce382/riesgos-profesionales1

2009-01-12

www.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/factores-de-riesgo-ocupacional-presentation

2009-01-20

html.rincondelvago.com/factores-de-riesgo-y-condiciones-de-trabajo.html

2009-01-20

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

www.mailxmail.com/curso-seguridad-trabajo/elementos-proteccion-personal

2009-03-09

CLASES DE FUEGO

www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/el-fuego.htm

2009-03-27

www.todo-matafuegos.com.ar/v-clases-de-matafuegos.htm

2009-03-27

PLAN DE CONTINGENCIA, EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

coleccion.educ.ar/coleccion/CD14/contenidos/emergencia/pag1d/index.html

2009-04-06

html.rincondelvago.com/plan-de-contigencias.html

2009-04-07

MÉTODOS DE EXTINCIÓN

<http://www.odon.uba.ar/comiteriesgo/instructivoextincion.pdf>

2009-03-17

REGLAMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

<http://www.prevencion-laboral.com/buscador1/busca012.asp>

2008-10-12

<http://vlex.ec/tags/decreto-seguridad-2393-236218>

2008-10-12

RIESGOS QUÍMICOS

<http://www.slideshare.net/demian012/presentacin-salud-ocupacional-1979340>

2009-02-05

http://html.rincondelvago.com/riesgos-quimicos_1.html

2009-02-05